الفيزياء

الثالث المتوسط

اعداد

الاستاذ علي عبد جبار

شرح مفصل للمادة

تلخيص القوانين وتوضيحها

حلول اسئلة الفصول

حلول الاسئلة الوزارية

مدرس مادة الفيزياء في

ثانوية اجيال المستقبل الاهلية

طبعة 2017

ملاحظات مهمة فى الأسس

يجب على الطالب معرفتها قبل حل مسائل الفصل ..

عند التعامل مع الأرقام الكبيرة جداً أو الأرقام الصغيرة جداً في الرياضيات فأننا نجد صعوبة في أجراء بعض العمليات الحسابية لذا نستخدم طريقة تعتمد على قوى الرقم (10)أو (الأسس)

كما في **الأمثلة :**

وأن (10^1) يعني أن (1) أس و (10) أساس

*إذا كان الأس موجب نضع الاصفار حسب عدد الأس وعلى يمين الرقم

مثلاً 

$10^0=1$

$10^1=10$

$10^2=100$

$2\times10^3=2000$

*وإذا كان ا لاس سالب نحسب عدد المرات حسب عدد الأس أي نضع الاصفار على يسار الرقم

مثلاً 

$10^{-1}=0.1$

$10^{-2}=0.01$

$2\times10^{-3}=0.002$

*إما أذا كان الرقم كسر عشري بإمكاننا تحويله إلى أس وبالعكس تحويل الأس إلى كسر عشري

مثلاً 

$0.02=2\times10^{-2}$

$3\times10^{-2}=0.03$

ملاحظات مهمة :

(عند الضرب في الأسس) نتبع ما يلي:

١- اذا كانت الاشارة متشابهة (موجبة او سالبة) نتبع :

(ا) اذا كانت الاشارة موجبة نضع الاشارة نفسها ونجمع

مثلا ← $10^3 \times 10^2 = 10^5$

$2\times10^2 \times3\times10^4 = 6\times10^6$

(ب) واذا كانت الاشارة سالبة نضع الاشارة نفسها ونجمع

مثلا ←

$10^{-1}\times10^{-2} = 10^{-3}$

$2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-5}$

اما اذا كانت الاشارة مختلفة (سالبة وموجبة) وبالعكس (موجبة وسالبة) نتبع.

(ا)اذا كانت الاشارة سالبة وموجبة نأخذ اشارة الاكبر ونطرح العددين

مثلاَ ← $10^{-2}\times10^{+3}= 10^{+1}$

$2\times10^{-3}\times4\times10^{+5}= 8\times10^{+2}$

(ب)اما اذا كانت الاشارة موجبة وسالبة نأخذ اشارة الاكبر ونطرح العددين

مثلاّ ← $10^{+3}\times10^{-5}= 10^{-2}$

$2\times10^{+4}\times3\times10^{-7}=6\times10^{-3}$

وفي حاله ايجاد الجذر التربيعي :

مثلا ←

$\sqrt{4} = 2$

$\sqrt{9} = 3$

$$\sqrt[2]{4 \times 10^{+6}} = \sqrt{2 \times 2 \times 10^{+3} \times 10^{+3}} = 2 \times 10^{+3}$$

$$\sqrt{16 \times 10^{-8}} = \sqrt{4 \times 4 \times 10^{-4} \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-4}$$

ملاحظة مهمة جداً :

إذا كان في المقام اسس يرفع إلى البسط مع تغير الإشارة إذا كانت الاشارة سالبة تتحول إلى موجبة وإذا كانت الاشارة موجبة تتحول إلى سالبة:

مثلاً



$\frac{1}{10^{-2}} \rightarrow 10^{+2} = 1x10^{+2}$

$\frac{1}{10^{+3}} \rightarrow 10^{-3} = 1x10^{-3}$

الفصل الأول
الكهربائية الساكـــــنة

الكهربائية الساكنة: هي تجمع للشحنات الكهربائية السالبة في جسم معين وتنتج من اتصال او احتكاك ومن الملاحظات المعروفة عليها انجذاب قصاصات الورق الصغير الى المشط بعد دلك المشط بالشعر الجاف او انجذاب هذه القصاصات من بالون (نفاخة مملوءة بالهواء) بعد دلك البالون بقطعة من الصوف ((سينشحن البالون بالشحنات الكهربائية الساكنة))

س/علل// انجذاب قصاصات الورق الصغيرة من ساق النحاس المد لوكه بالصوف او الفرو عند مسك الساق بمقبض من مواد عازلة (او لبس بيدك كف من المطاط)

ج // لان المادة العازل او المطاط لا يسمح بمرور الشحنات المتكونة على ساق النحاس المد لوكه عند مسكة باليد فهي لا تتفرغ الى الارض ٠

س/علل// عدم انجذاب قصاصات الورق الصغيرة الى الساق من النحاس القريبة منها والمد لوكه بالصوف او الفرو عند مسكها من الطرف الاخر باليد؟

ج/ لان الشحنات تسربت الى الارض عن طريق اليد ٠

ملاحظات مهمة :

شحنة الالكترون (e) تساوي (1.6×10^{-19} c)

١- قانون عدد الالكترونات يساوي

عدد الالكترونات = $\frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$

حيث ان:-

$$n= \frac{q}{e}$$

(n) هي عدد الالكترونات

(q) شحنة الجسم

(e) شحنة الالكترون وتساوي(1.6×10^{-19} c)

٣- عندما يعطى في السؤال الشحنة الكهربائية بالمايكرو كولوم (μc) نحولها الى الكولوم وذلك بضربها في(10^{-6}) مثلا ← $1\mu c = 1\times 10^{-6}$ c

٤-عندما يعطى في السؤال الشحنة الكهربائية بالنانو كولوم (n c) نحولها الى الكولوم (c) وذلك بضربها في (10^{-9}) مثلا ← $1nc = 1\times 10^{-9}$ c

٥-عندما يعطى في السؤال مربع البعد بالسنتمتر (cm) نحوله الى المتر (m) وذلك بتقسيمة على (100)

مثلا ← $5cm = \frac{5}{100} = 0.05m = 5\times 10^{-2}$ m

او (بطريقة ثانية نضرب اي قيمة تعطى لمربع البعد في 10^{-2})

مثلا ← $5cm = 5\times 10^{-2}$ m



(قوى التجاذب والتنافر بين الشحنات الكهربائية)

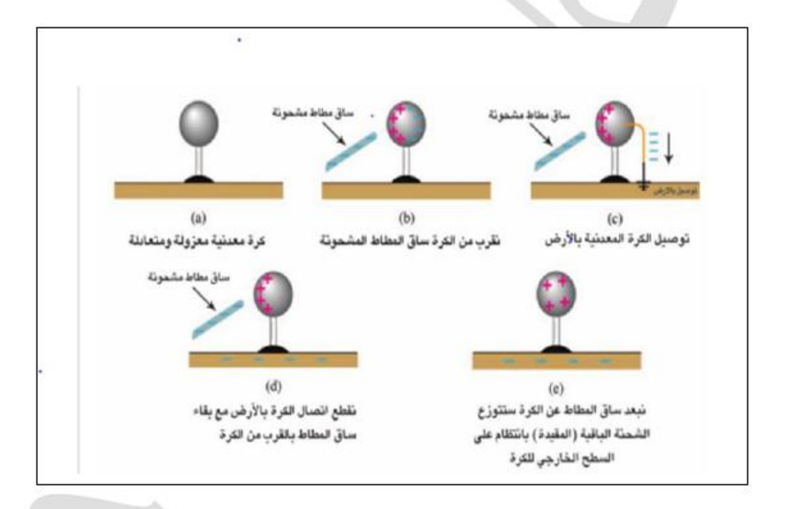
ملاحظة (الشحنات المتشابهة تتنافر مع بعضها والشحنات المختلفة تتجاذب مع بعضها)

(شحن المادة بالكهربائية)

س/ عدد طرائق شحن الاجسام بالكهربائية الساكنة ؟

الجواب/ ١- الشحن بطريقة الدلك ٢- الشحن بطريقة التماس ٣- الشحن بطريقة الحث

س/ وضح مع الرسم الخطوات العلمية لشحن جسم موصل معزول متعادل كهربائياً بشحنة موجبة بطريقة الحث ؟ الجواب/



- عند تقريب ساق من المطاط الصلب مشحون بشحنة سالبة (تصير شحنتها سالبة بعد دلكها بالصوف) من سطح كرة معدنية متعادلة كهربائياً ومعزولة، فان شحنة الساق السالبة (الإلكترونات) سوف تنافر بعضا من الكترونات سطح الكرة وتدفعها الى الجهة البعيدة عن الساق (تدعى هذه الالكترونات بالشحنة الطليقة)، ونتيجة للنقص الحاصل في عدد الكترونات الجهة القريبة من الساق ،تظهر فيها شحنة موجبة (تدعى هذه الشحنات بالشحنات المقيدة). لاحظ الشكل اعلاه (b)

- نوصل الكرة المعدنية بالأرض بربط سطحها بسلك موصل بالأرض (أو بملامسة سطحها بأصبع اليد) مع بقاء الساق المشحونة قريبة من الكرة ، نجد ان الشحنات الطليقة قد تسربت إلى الأرض لاحظ الشكل اعلاه (c).

- نقطع اتصال الكرة مع الأرض (نرفع الاصبع عن الكرة) مع بقاء الساق قريبة من الكرة نجد بقاء الشحنة المقيدة في موضعها . لاحظ الشكل اعلاه (d).

- نبعد الساق عن الكرة ، نجد أن الشحنات المقيدة (وهي الشحنات الموجبة المخالفة لشحنة الساق) تتوزع بانتظام على السطح الخارجي للكرة. لاحظ الشكل اعلاه (e). وان الاستدلال عن وجود الشحنة من عدمها على جسم ما يتم باستعمال جهاز الكشاف الكهربائي . الشحنة من عدمها على جسم ما يتم باستعمال جهاز الكشاف الكهربائي .

(الكشاف الكهربائي)

س/ ما لفائدة العملية أو استعمال من الكشاف الكهربائي ؟

الجواب/

١- الكشف عن وجود شحنة كهربائية على جسم ما.
٢- لمعرفة نوع الشحنة الكهربائية على الجسم المشحون .

س/ ماذا يحصل لورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة الموجبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرصه ؟

الجواب/ يزداد انفراج ورقتي الكشاف عند تقريب جسم مشحون بشحنة متشابهة لشحنة قرص الكشاف

***س/*علل/ يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة السالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرصة ؟**

الجواب/ لان الالكترونات الجسم المشحون تتنافر مع الالكترونات قرص الكشاف وتبعدها الى ابعد موقع لها وهو على الورقتين فيزداد انفراج ورقتيه

(شحن الكشاف الكهربائي)

س/ اشرح نشاطا توضح فيه كيفية شحن كشاف كهربائي متعادل كهربائياً بطريقة التماس (التوصيل) ؟

الجواب /

ادوات النشاط :

كشاف كهربائي ، مشط من البلاستك

خطوات النشاط :

١- ندلك المشط بالشعر (بشرط أن يكون الشعر جافاً وبدون زيت)
٢- نجعل المشط يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائياً نلاحظ ابتعاد ورقتي الكشاف كما في الشكل أعلاه

تفسير النشاط: عند حصول التماس بين المشط المشحون وقرص الكشاف المتعادل كهربائيا تبتعد ورقتا الكشاف الكهربائي بسبب ظهور قوة تنافر بينهما لاكتساب الورقتين النوع نفسة من الشحنات

(شحن الكشاف الكهربائي بطريقة الحث)

س/ ماذا يحصل لشحنة جسم مشحون بالشحنة السالبة عند ايصاله بالأرض ؟

الجواب / تتعادل شحنة الجسم بسبب فقدان الجسم للشحنات السالبة وذلك الآن الأرض مستودع كبير للشحنات .

س/ تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة الموجبة أو السالبة عند ايصاله بالأرض

الجواب/ لأن الارض مستودع كبير للشحنات السالبة حيث يكتسب الجسم المشحون بشحنة موجبة شحنات سالبة من الارض فتتعادل شحنته والجسم المشحون بشحنة سالبة تتفرغ شحنته الى الارض وتتعادل شحنته .

(بعض التطبيقات العملية عن الكهربائية الساكنة)

س/ تستثمر الكهربائية الساكنة في عمل عدد من الأجهزة عددها فقط ؟

ج/ ١- المرذاذ ٢ - أجهزة الاستنساخ ٣- اجهزة الترسيب التي تستعمل في معامل صناعة الاسمنت للتقليل من التلوث البيئي ٤- تثبيت مواد التجميل ٥- العدسات اللاصقة

(اختلاف المواد من حيث التوصيل الكهربائي)

س/ تقسم المواد من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي الى :-

الجواب / ١- الموصلات ٢- العوازل

س/ ما الفرق بين المواد الموصلة والمواد العازلة من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي

الجواب /

١- **المواد الموصلة :** هي المواد التي تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة الشحنة (الالكترونات ضعيفة الارتباط بالنواة)

ومن امثلتها هي النحاس والفضة والالمنيوم وغيرها وتتحرك الالكترونات خلال هذه المواد بسهولة ، فهي موصلات جيدة ٠

٢- **المواد العازلة :** هي المواد التي لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية مثل الزجاج والصوف والمطاط وغيرها٠

س/ هل يمكن شحن ساق من النحاس بالكهربائية الساكنة ؟ وضح ذلك

الجواب/ نعم . يمكن شحنها بالكهربائية الساكنة واحتفاظها بالشحنات لفترة قصيرة اذا كانت معزولة.

(قانون كولوم)

قانون كولوم : هو القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين نقطيتين ساكنتين تتناسب تناسباً طردياً مع حاصل ضرب مقداريهما وعكسياً مع مربع البعد بينهما ٠

الصيغة الرياضية لقانون كولوم هي :

القوة الكهربائية = ثابت x (مقدار الشحنة الاولى × مقدار الشحنة الثانية) / (مربع البعد بين الشحنتين)

$$F = k\,\frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

حيث أن:

(F)=مقدار القوة الكهربائية ووحدة قياسها هي النيوتن (N)

(q_1,q_2) =مقدار كل من الشحنتين النقطيتين ووحدة قياسهما هي الكولوم (C)

(r)=البعد بين مركزي الشحنتين ووحدة قياسه هي المتر (m)

(K)= ثابت التناسب ويساوي $9 \times 10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$

ملاحظة :

- اذا كانت الشحنات الكهربائية متشابهة يحصل التنافر ٠
- واذا كانت الشحنات الكهربائية مختلفة يحصل التجاذب٠

مثلاً

$\leftarrow +q_1$ **قوة تنافر** $+q_2 \rightarrow$

$+q_1 \rightarrow$ **قوة تجاذب** $\leftarrow -q_2$

س/ وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها ($+4\times 10^{-6}$ c) على بعد (0.06m) من شحنة كهربائية نقطية اخرى موجبة ايضاً مقدارها ($+9\times 10^{-6}$ c)

أحسب مقدار: (1) القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى على الشحنة الثانية٠وما نوعها ؟

(2) القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية على الشحنة الاولى٠ وما نوعها ؟

(1) الجواب//

F_{12} قوه تنافر F_{21}

$\leftarrow$ $+q_1$ r = 0.06m $+q_2$ $\rightarrow$

البعد بين الشحنتين

المعطيات

$q_1 = +4\times 10^{-6}\ c$

$q_2 = +9\times 10^{-6}\ c$

$r = 0.06m$

$= 6\times 10^{-2}m$

$K = 9\times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}$

$F_{12} = ?$ ، $F_{21} = ?$

$$F_{12} = k\,\frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$F_{12} = 9\times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2} \times \frac{(+4\times 10^{-6}c)\times(+9\times 10^{-6}c)}{(6\times 10^{-2}m)^2}$$

$$F_{12} = \frac{9\times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\ 36\ 10^{-12}\times C^2}{36\times 10^{-4}\ m^2}$$

$$F_{12} = \frac{9\times 10^{9}\ \times 10^{-12}\ N}{10^{-4}}$$

$$F_{12} = 9\times 10^{9}\times 10^{-12}\ \times 10^{+4}\ N$$

$$F_{12} = 9\times 10^{13}\ \times 10^{-12}\ N$$

$$F_{12} = 9\times 10^{+1}\ N$$

$$F_{12} = 90\ N$$

- نوع القوة هي قوة تنافر لأن حاصل الضرب للشحنتين موجب ٠

(2) الجواب //

$$F_{21} = k\,\frac{q_2 \times q_1}{r^2}$$

$$F_{21} = 9\times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\ \frac{(+9\times10^{-6}\,c)\times(+4\times10^{-6}c)}{(\ 6\times10^{-2}\,m\ )^2}$$

$$F_{21} = \frac{9\times10^{9}\times\frac{N.m^2}{C^2}\times 36\times10^{-12}\,C^2}{36\times10^{-4}\times m^2}$$

$$F_{21} = 9\times\ 10^{9}\times10^{-12}\ \times10^{+4}\ N$$

$$F_{21} = 9\times10^{13}\ \times10^{-12}\ N$$

$$F_{21} = 9\times10^{+1}\ N$$

$$F_{21} = 90\ N$$

نوع القوة هي تنافر لأن حاصل الضرب للشحنتين موجب .

س// شحنتان كهربائيتان نقطيتان احدهما (4×10^{-6} c) ، والأخرى (9×10^{-6} c) قوة التنافر بينهما (90 N) أحسب مقدار البعد بين الشحنتين ؟

علماً أن ثابت كولوم يساوي $9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}$

الجواب /

$$F = k\ \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

المعطيات

$q_1 = 4 \times 10^{-6}$ c

$q_2 = 9 \times 10^{-6}$ c

F = 90 N

r = ?

$k = 9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}$

$$90\ N = 9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\ \frac{(4 \times 10^{-6} c) \times (9 \times 10^{-6} c)}{r^2}$$

$$90\ N = \frac{9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2} \times (36 \times 10^{-12}\ C^2)}{r^2}$$

$$90\ N \times r^2 = 9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2} \times (36 \times 10^{-12}\ c^2)$$

$$r^2 = \frac{9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2} \times (36 \times 10^{-12}\ C^2)}{90\ N}$$

$$r^2 = \frac{9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2} \times (36 \times 10^{-12}\ C^2)}{9 \times 10^{+1}\ N}$$

$$r^2 = 36 \times 10^{9} \times 10^{-12} \times 10^{-1}\ m^2$$

$$r^2 = 36 \times 10^{9} \times 10^{-13}\ m^2$$

$$r^2 = 36 \times 10^{-4}\ m^2$$ ← بالجذر

$$r = 6 \times 10^{-2}\ m$$

$$\therefore r = 0.06\ m$$

س/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي (9×10^{-7} N)

عندما كان البعد بينهما (10 cm) أحسب مقدار شحنة كل منهما ؟

علماً أن ثابت كولوم يساوي $9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{m^2}$

الجواب // $\therefore q_1 = q_2 = q^2$

المعطيات

$F = 9 \times 10^{-7}$ N

$r = 10cm = \frac{10}{100}$

$= 0.1m$

$= 1 \times 10^{-1}$ m

$q_1 ، q_2 = q^2 = ?$

$K = 9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{C^2}$

$$F = K \frac{q^2}{r^2}$$

$$9 \times 10^{-7} N = 9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{C^2} \frac{q^2}{(1 \times 10^{-1} m)^2}$$

$$9 \times 10^{-7} N = \frac{9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{C^2} \times q^2}{1 \times 10^{-2} m^2}$$

$$9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{C^2} \times q^2 = 9 \times 10^{-9} N \times m^2$$

$$q^2 = \frac{9 \times 10^{-9} N \times m^2}{9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{C^2}}$$

$$q^2 = 1 \times 10^{-9} \times 10^{-9} c^2$$

$$q^2 = 1 \times 10^{-18} c^2$$ ← بالجذر

$$q_1 = 1 \times 10^{-9} c$$

$$q_2 = 1 \times 10^{-9} c$$

س/ شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء مقدار الشحنة الاولى ($+ 6\ \mu c$) والثانية ($+2\ \mu c$) والبعد بينهما (30cm) أحسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما ؟ مبيناً نوع القوة ٠ علماً أن ثابت التناسب $k = 9\times 10^9\ \frac{N.m^2}{c^2}$

الجواب //

$$F = K\ \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

المعطيات

$q_1 = +6\ \mu\, c$

$= +6 \times 10^{-6}\ c$

$q_2 = +2\ \mu\, c$

$= +2 \times 10^{-6}\ c$

$r = 30\ cm = \frac{30}{100}$

$= 0.3 = 3 \times 10^{-1}\ m$

$F = ?$

$k = 9 \times 10^9\ \frac{N.\ m^2}{c^2}$

$$F = 9 \times 10^9\ \frac{N.\ m^2}{c^2}\ \frac{(+6 \times 10^{-6}\ c)\times(+2\times 10^{-6}\ c)}{(3 \times 10^{-1}\ m)^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9\ \frac{N.\ m^2}{c^2} \times 12\ \times 10^{-12}\ c^2}{9 \times 10^{-2}\ m^2}$$

$$F = 12 \times 10^9 \times 10^{-12} \times 10^{+2}\ N$$

$$F = 12 \times 10^{11} \times 10^{-12}\ N$$

$$F = 12 \times 10^{-1}\ N$$

$$\therefore F = 1.2\ N$$

نوع القوة هي قوة تنافر لأن حاصل الضرب للشحنتين موجب ٠

س/ شحنتان نقطيتان أحدهما موجبة ومقدارها (+2μc) والاخرى سالبة ومقدارها (-5μc) وكان البعد بينهما (3cm) فما مقدار قوة التجاذب بينهما ؟

علماً أن ثابت كولوم يساوي $k = 9 \times 10^{9}\ \frac{N.\ m^2}{c^2}$

الجواب //

$$F = K\ \frac{q_1 \times q_1}{r^2}$$

المعطيات

$q_1 = +2\mu c = 2 \times 10^{-6}\ c$

$q_2 = -5\mu c = -5 \times 10^{-6}\ c$

$r = 3cm = 3 \times 10^{-2}\ m$

$F = ?$

$K = 9 \times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{c^2}$

$$F = 9X10^{9}\ \frac{N.m^2}{c^2}\ \frac{(2\times 10^{-6}c)\times(-5\times 10^{-6}c)}{(3\times\ 10^{-2}\ m)^2}$$

$$F = \frac{9\times 10^{9}\ \frac{N.m^2}{c^2}\times(-10\times 10^{-12}\ c^2)}{(9\times 10^{-4}\ m^2)}$$

$$F = -10 \times 10^{9} \times 10^{-12} \times\ 10^{+4}\ N$$

$$F = -10 \times 10^{13} \times 10^{-12}\ N$$

$$F = -10 \times 10^{+1}\ N$$

$$\therefore\ F = -100\ N$$

س/ عند فقدان شحنة مقدارها ($1.6 \times 10^{-9}\ c$) من جسم موصل معزول متعادل الشحنة كم هو عدد الالكترونات التي فقدت من هذا الجسم ؟

علماً ان شحنة الالكترون تساوي 1.6×10^{-19} c

الجواب /

المعطيات

$q = 1.6 \times 10^{-9}$ c

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ c

n = ?

$$\text{عدد الالكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$$

$$n = \frac{q}{e}$$

$$n = \frac{1.6 \times 10^{-9}\ c}{1.6 \times 10^{-19}\ c}$$

$$n = 10^{-9}\ 10^{+19}$$

$$\therefore\ n = 10^{10}$$

(المجال الكهربائي)

المجال الكهربائي : هو الحيز الذي تظهر فيه أثار قوة كهربائية على شحنة اختبارية دخلت ذلك الحيز.

الصيغة الرياضية للمجال الكهربائي :

$$\textbf{مقدار المجال الكهربائي} = \frac{\text{القوة الكهربائية}}{\text{مقدار الشحنة الاختبارية}}$$

حيث أن:

$$E = \frac{F}{q}$$

(E)= مقدار المجال الكهربائي ووحدة قياسه هي $\left(\frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم}}\right) = \left(\frac{N}{C}\right)$

(F)= القوة الكهربائية ووحدة قياسها هي ألنيوتن (N)

(q^-) = الشحنة الاختبارية ووحدة قياسها هي الكولوم (c)

س/ ما المقصود بمقدار المجال الكهربائي في أية نقطة في الفضاء ؟ ذاكراً العلاقة الرياضية مع ذكر الوحدات ؟

الجواب/

مقدار المجال الكهربائي : هو القوة الكهربائية لوحدة الشحنة المؤثرة في شحنة اختبارية صغيرة موجبة (q^-) موضوعة في تلك النقطة •

العلاقة الرياضية :-

مقدار المجال الكهربائي = القوة الكهربائية / مقدار الشحنة الاختبارية

$$E = \frac{F}{q^-}$$

الوحدات هي نيوتن / كولوم $= \frac{N}{C}$

(المجال الكهربائي المنتظم)

المجال الكهربائي المنتظم : هو المجال المتولد بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونين بشحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين في النوع فتكون خطوط هذا المجال متوازية مع بعضها وتبعد عن بعضها بإبعاد متساوية وتكون عمودية على اللوحين ،

(أي هو المجال الثابت المقدار والاتجاه بجميع نقاطة)•

س/ شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها ($+2 \times 10^{-9}$ c) وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها (4×10^{-6} N)

ما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة ؟

الجواب /

المعطيات

$q^{-} = +2\times 10^{-9}$ c

$F = 4 \times 10^{-6}$ N

E= ?

$$E = \frac{F}{q^{-}}$$

$$E = \frac{4 \times 10^{-6}\ N}{+2 \times 10^{-9}\ C}$$

$$E = 2 \times 10^{-6} \times 10^{+9}\ \frac{N}{C}$$

$$E = 2 \times 10^{+3}\ \frac{N}{C}$$

س/ شحنة كهربائية مقدارها ($+2 \times 10^{-9}$ c) وضعت عند النقطة p في مجال كهربائي ، وكان مقدار المجال الكهربائي ($2 \times 10^{3}\ \frac{N}{C}$)

أحسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

الجواب /

المعطيات

$q^{-} = +2 \times 10^{-9}$ c

$E = 2 \times 10^{3}\ \frac{N}{c}$

F = ?

$$E = \frac{F}{q^{-}}$$

$$F = E \times q^{-}$$

$$F = 2\times 10^{3}\ \frac{N}{C} \times 2 \times 10^{-9}\ c$$

$$F = 4 \times 10^{-6} N$$

حل اسئلة الفصل الاول

س/ أختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- الذرة المتعادلة هي ذرة :

a- لا تحمل مكوناتها أية شحنة .
b- عدد إلكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها .
c- عدد إلكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها .
d- عدد إلكتروناتها يساوي عدد نيوتروناتها .

الجواب / (b)عدد إلكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها .

٢- يصير الجسم مشحوناً بشحنة موجبة إذا كانت بعض ذراته تمتلك :

a- عدد من الإلكترونات أكبر من عدد البروتونات .
b- عدد من الإلكترونات أقل من عدد البروتونات .
c- عدد من النيوترونات في النواة أكبر من عدد الإلكترونات .
d- عدد من البروتونات في النواة أكبر من عدد النيوترونات .

الجواب/ (b) عدد من الإلكترونات أقل من عدد البروتونات .

٣- عند فقدان شحنة مقدارها (1.6×10^{-9} c) من جسم موصل معزول متعادل الشحنة فإن عدد الإلكترونات التي فقدت من هذا الجسم يساوي :

a- 10^{8} الكتروناً
b- 10^{10} الكتروناً
c- 10^{9} الكتروناً
d- 10^{12} الكتروناً

الجواب/ (b) 10^{10} الكتروناً

والاثبات رياضياً :

المعطيات

$q = 1.6\times 10^{-9}$ c

$e = 1.6\times 10^{-19}$ c

n = ?

$$n = \frac{q}{e}$$

$$n = \frac{1.6\times 10^{-9}\ c}{1.6\times 10^{-19}\ c}$$

$$n = 10^{-9} \times 10^{+19}$$

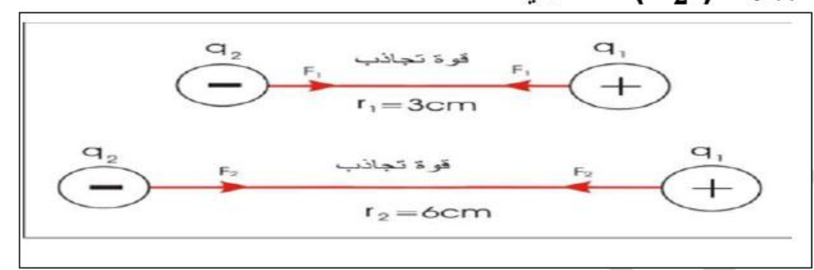
$$n = 10^{+10}$$

٤- شحنتان نقطيتان موجبتان البعد بينهما (10cm) فإذا استبدلت احدى الشحنتين بأخرى سالبة وبالمقدار نفسة فأن مقدار القوة بينهما :

a- صفراً.
b- أقل مما كان علية .
c- أكبر مما كان علية .
d- لا يتغير .

الجواب/ (d) لا يتغير

٥- شحنتان نقطيتان(q_1 ، q_2) إحداهما موجبة والأخرى سالبة وعندما كان البعد بينهما (3cm) كانت قوة التجاذب بينهما (F_1) . فإذا ابعدت الشحنتين عن بعضهما حتى صار البعد بينهما (6cm) عندها القوة بينهما (F_2) . تساوي:



a- $F_2 = \frac{1}{2} F_1$
b- $F_2 = 2F_1$
c- $F_2 = 4F_1$
d- $F_2 = \frac{1}{4} F_1$

الجواب/ (d) $F_2 = \frac{1}{4} F_1$ <u>والاثبات رياضياً</u>

<u>المعطيات</u>

$r_1 = 3cm = 3x10^{-2}$ m

$r_2 = 6cm = 6x\, 10^{-2}$ m

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k \times q_1 \times q_2 / {r_2}^2}{k \times q_1 \times q_2 / {r_1}^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{{r_1}^2}{{r_2}^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{(3\times 10^{-2}\ m)^2}{(6\times 10^{-2}\ m)^2} = \frac{9 \times 10^{-4}\ m^2}{36 \times 10^{-4}\ m^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{9 \times 10^{-4} \times 10^{+4}}{36} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{4} = 4 \times F_2 = 1 \times F_1 = F_2 = \frac{1}{4} F_1$$



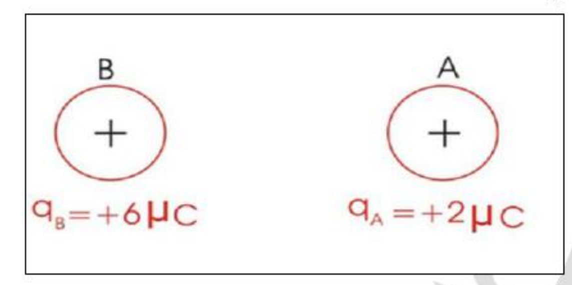
٦- بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسماً معدنياً (مثل مقبض الباب) فانك غالباً ما تصاب بصعقة كهربائية خفيفة ، نتيجة للتفريغ الكهربائي بين إصبع يدك والجسم المعدني وسبب ذلك إن الشحنات الكهربائية قد:



a- ولدها جسمك .
b- ولدتها السجادة .
c- ولدها الجسم المعدني .
d- تولدت نتيجة الاحتاك بين جسمك والسجادة .

الجواب / (d) تولدت نتيجة الاحتاك بين جسمك والسجادة .

٧- الجسم (A) مشحون بشحنة (+2μC) والجسم (B) شحنته (+6μC) فأن القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين (A و B) هي :



a- $3\,F_{AB} = -F_{BA}$
b- $F_{AB} = +F_{BA}$
c- $F_{AB} = -F_{BA}$
d- $F_{AB} = -3F_{BA}$

الجواب/ (c) $F_{AB} = -F_{BA}$

٨- عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرص كشاف كهربائي ذي الورقتين مشحون بشحنة موجبة ايضاً فان ذلك يؤدي الى :

a- ازدياد مقدار انفراج ورقتي الكشاف .
b- نقصان مقدار انفراج ورقتي الكشاف.
c- انطباق ورقتي الكشاف .
d- لا يتأثر مقدار انفراج ورقتي الكشاف .

الجواب/ (a) ازدياد مقدار انفراج ورقتي الكشاف .

٩- عند تقريب جسم مشون بشحنة سالبة من قرص كشاف كهربائي متصل بالأرض:

a- تنفرج ورقتا الكشاف نتيجة ظهور شحنة سالبة عليهما .
b- تنفرج ورقتا الكشاف نتيجة ظهور شحنة موجبة عليهما.
c- تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة موجبة على قرصة.
d- تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة سالبة على قرصة .

الجواب/ (b) تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة موجبة على قرصة .

س٢ / علل ما يأتي

١- تجهز سيارات نقل الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الأرض.

ج/ للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك النفط بجدران الخزان والمتجمعة عند السطح الخارجي للخزان وعلى هيكل السيارة والتي قد تسبب كارثة عند حدوث تفريغ كهربائي .

٢- تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة الموجبة أو السالبة عند إيصاله بالأرض .

الجواب / راجع الملزمة صفحة (8)

٣- يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة السالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرصة.

الجواب / راجع الملزمة صفحة (7)

س٣/ وضح كيفية شحن كشاف كهربائي بشحنة موجبة باستعمال :

a- ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة .

ج/ وذلك بملامسة ساق الزجاج مع قرص الكشاف فسوف ينشحن بالتماس بشحنة موجبة .

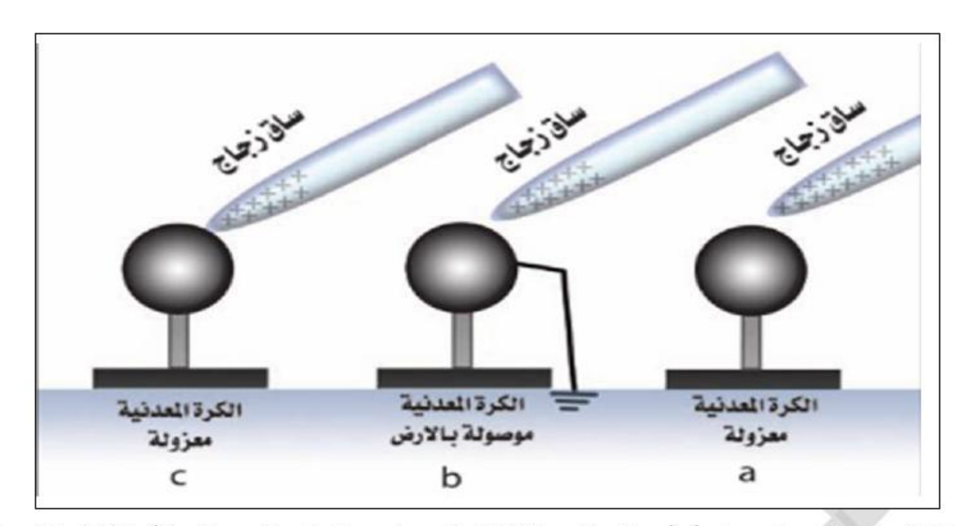
b- ساق من المطاط مشحونة بشحنة سالبة .

ج/ عند تقريب ساق المطاط من قرص الكشاف سوف ينشحن بالحث بشحنة موجبة .

س٤/ عدد طرائق شحن الأجسام بالكهربائية الساكنة :

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (6)

س٥/ استعملت ساق من الزجاج مدلوله بالحرير(شحنتها موجبة) وكرة معدنية معزولة متعادلة . لاحظ الإشكال الثلاثة التالية (a- b- c):



١- هل تنتقل شحنات كهربائية في الحلات الثلاث (a- b- c) ؟ وضح طريقة انتقال الشحنات إن حصلت.

الجواب/ في الشكل (a -b) لا تنتقل الشحنات من الساق الى الكرة .

اما في الشكل (c) تنتقل بعض الشحنات الموجبة من الساق الى سطح الكرة بالتماس فتنقل شحنة الساق.

٢- عين نوع الشحنات الكهربائية التي ستظهر على الكرة المعدنية في كل حالة .

الجواب/ الشكل (a) سطح الكرة المقابل للساق تظهر علية شحنة سالبة (مقيدة)

وسطح الكرة من الجهة الثانية تظهر علية شحنة موجبة (طليقة)

والشكل (b) سطح الكرة المقابل للساق تظهر علية شحنة سالبة (مقيدة) والشحنة الموجبة الطليقة تعادلت بسبب تسرب الالكترونات من الارض الى الكرة .

والشكل (c) تنشحن الكرة بالشحنة الموجبة .

٣- ماذا يحصل لمقدار الشحنة الموجبة على ساق الزجاج في كل من الحالات الثلاثة.

الجواب/

الشكل (a) لا يتغير بالشحنة الموجبة

الشكل (b) لا تتغير مقدار الشحن

الشكل (c) تقل شحنة الساق الموجبة (لانتقالها الى الشحنة الكرة بالتماس)

س٦ / اراد أحد الطلبة أن يشحن كشافاً كهربائياً متعادلاً بطريقة الحث فقرب من قرصة ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة ولمس قرص الكشاف بأصبع يده مع وجود الساق قريبة من قرصة. ثم أبعد الساق عن قرص الكشاف واخيراً رفع إصبع يده عن قرص الكشاف . بعد كل هذه الخطوات وجد الطالب انطباق ورقتي الكشاف (أي حصل على كشاف غير مشحون). ما تفسير ذلك؟

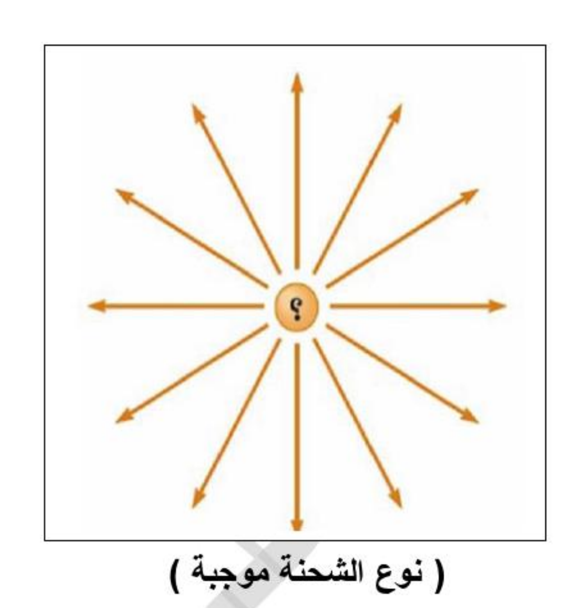
ج/ عندما قرب ساق الزجاج الموجبة من القرص ظهر علية شحنة سالبة ولكن عندما وضع اصبعه تفرغت هذه الشحنة الى الارض عن طريق جسمه

وكذلك ابعاده الساق عن القرص فهو بذلك ابعد الجسم المؤثر (الشاحن) عن القرص .

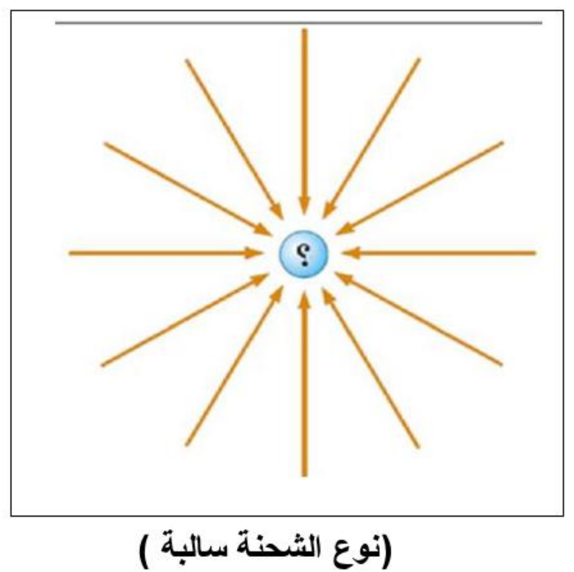
ثم بعد ذلك رفع اصبعه عن القرص

أي يمكن ان تقول وضع الاصبع على القرص (تفريغ الشحنة الى الارض) وابعاد الساق الموجبة عن القرص (عدم وجود مؤثر أو جسم شاحن) .

س٧ / اكتب نوع الشحنة في الاشكال التالية :

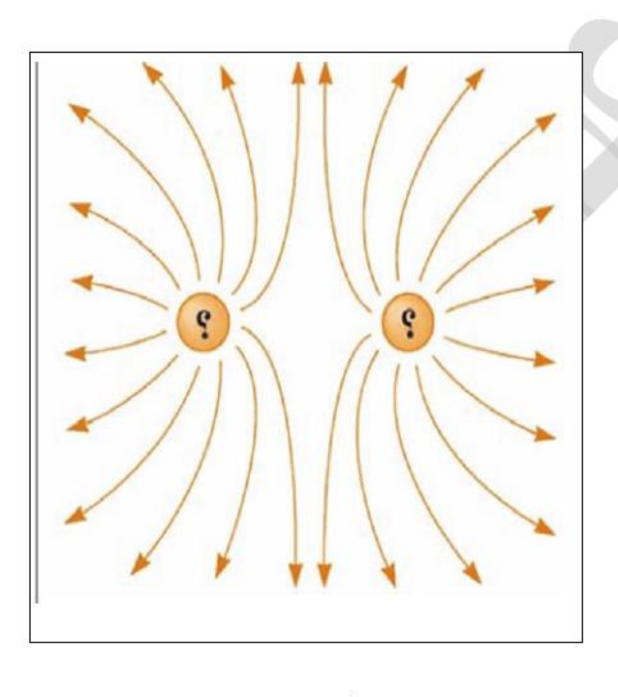


(نوع الشحنة موجبة)



(نوع الشحنة سالبة)

(شحنتين نقطيتين مختلفتين)



(شحنتين نقطيتين متشابهتين)

حل مسائل الفصل الاول

س١/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي ($9x10^{-7}c$) عندما كان البعد بينهما (10cm).احسب مقدار شحنة كل منهما ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣)

س٢/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان موجبتان متماثلتان مقدار كل منهما ($3x10^{-9}c$) والبعد بينهما (5cm) .احسب مقدار قوة التنافر بينهما ؟

الجواب/

المعطيات

$q_1 = 3 \times 10^{-9}$ c

$q_2 = 3 \times 10^{-9}$ c

r = 5cm

$= 5 \times 10^{-2}$ m

F= ?

$k = 9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{c^2}$

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{c^2} \frac{(3 \times 10^{-9} C) \times (3 \times 10^{-9} C)}{(5 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^{9} \frac{N.m^2}{c^2} (9 \times 10^{-18} c^2)}{(25 \times 10^{-4} m^2)}$$

$$F = \frac{9 \times 9 \times 10^{9} \times 10^{-18} N}{25 \times 10^{-4}}$$

$$F = \frac{81 \times 10^{9} \times 10^{-18} \times 10^{+4} N}{25}$$

$$F = \frac{81 \times 10^{-9} \times 10^{+4} N}{25}$$

$$F = \frac{81 \times 10^{-5} N}{25}$$

$$F = 3.24 \times 10^{-5} N$$

س٣/ شحنة كهربائية مقدارها $+3\mu c$ وضعت عند نقطة p في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي $4 \times 10^{6} \frac{N}{C}$ ، احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها.

الجواب/

المعطيات

$q^{-} = 3\mu c = 3\times 10^{-6}\ c$

$E = 4\times 10^{6}\ \frac{N}{C}$

$F = ?$

$E = \frac{F}{q^{-}}$

$F = E \times q^{-}$

$F = 4 \times 10^{6}\ \frac{N}{c} \times 3 \times 10^{-6}\ c$

$F = 12\ N$

عزيزي الطالب ٠٠

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في

تدريسه الخصوصي

حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة

أعداد الاستاذ

علي عبد جبار الخفاجي

ثانويه اجيال المستقبل الاهلية للبنين وللبنات

الفصل الثاني

المغناطيسية

مفهوم المغناطيسية: أكتشف اليونانيون منذ 25 قرناً معدنا يجذب الية قطع الحديد اطلقوا علية اسم المغنيت الذي يتركب من اوكسيد الحديد الاسود($F_{e_3}\ O_4$) واصبح معروفاً بالحجر المغناطيسي.

المغناطيس: بانة قطعة من الحديد (المطاوع) يمتلك قطبين له القابلية على جذب الحديد او الفولاذ.

س/ اذكر تطبيقات عملية (استعمالات) المغانط الكهربائية ؟

الجواب/

١- لرفع قطع الفولاذ او الحديد الخردة (السكراب).
٢- في مولدات الصوت (السماعة) والمولدات والمحركات الكهربائية.
٣- في التلفاز واجهزة التسجيل الصوتية.
٤- في الحروف المطبعية للآلة الكاتبة.
٥- وفي بوصلات الملاحة.

س/ عرف إبرة البوصلة ؟

الجواب/

إبرة البوصلة: هي مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى افقي حول محور شاقولي مدبب .

س/ ما لفائدة العملية من البوصلة المغناطيسية ؟

الجواب/

لمعرفة الاتجاهات في الملاحة الجوية والبحرية.

(المواد المغناطيسية)

س/ تصنف المواد المختلفة وفقا لخواصها المغناطيسية إلى انواع اذكر هذه الانواع؟

الجواب/

١- الدايا مغناطيسية
٢- البارا مغناطيسية
٣- الفيرو مغناطيسية

س/ ما الخواص المغناطيسية للمواد الفيرو مغناطيسية ؟

الجواب/

١- تمتلك قابلية تمغنط عالية مثل الحديد والفولاذ .
٢- تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي .

س/ أذكر الفرق بين الخواص المغناطيسية للمواد (الدايا مغناطسية والبارا مغناطيسية)

الجواب/

١- الدايا مغناطيسية: هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تنافراً ضعيفاً

مثل (البزموث ، الفسفور ، الإنتيمون ، الزنك ، الرصاص ، القصدير ، ٠٠٠ وغيرها)

٢- البارا مغناطيسية: هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس القوي تجاذباً ضعيفاً

مثل (اليورانيوم ، البلاتين ، الزجاج ، الاوكسجين السائل ، التيتانيوم ٠٠٠ وغيرها)

(الاقطاب المغناطيسية)

الاقطاب المغناطيسية: هي مناطق في المغناطيس يكون عندها مقدار القوة المغناطيسية بأعظم ما يمكن احدهما شمالي (N) والاخر جنوبي (S) ومتساويتان بالمقدار .

س/ هل يمكن أن يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع ؟ ولماذا ؟

الجواب/

كلا٠٠ لان اذا قطع المغناطيس الى عدة قطع كبيرة او صغيرة ومهما كان عددها نجد ان كل قطعة تمتلك قطبين مغناطيسيين هما قطب شمالي وقطب جنوبي .

س/ ما مميزات الاقطاب المغناطيسية ؟

الجواب/

١- لا توجد بشكل منفرد بل بشكل أزواج.
٢- متساوية بالمقدار ومختلفة في النوع حيث تكون احدهما قطب شمالي والاخر جنوبي .
٣- واذا قطع المغناطيس الى قطع كبيرة أو صغيرة ومهما كان عددها فأن كل قطعة تمتلك قطبين مغناطيسيين هما القطب الشمالي (N) والقطب الجنوبي (S).

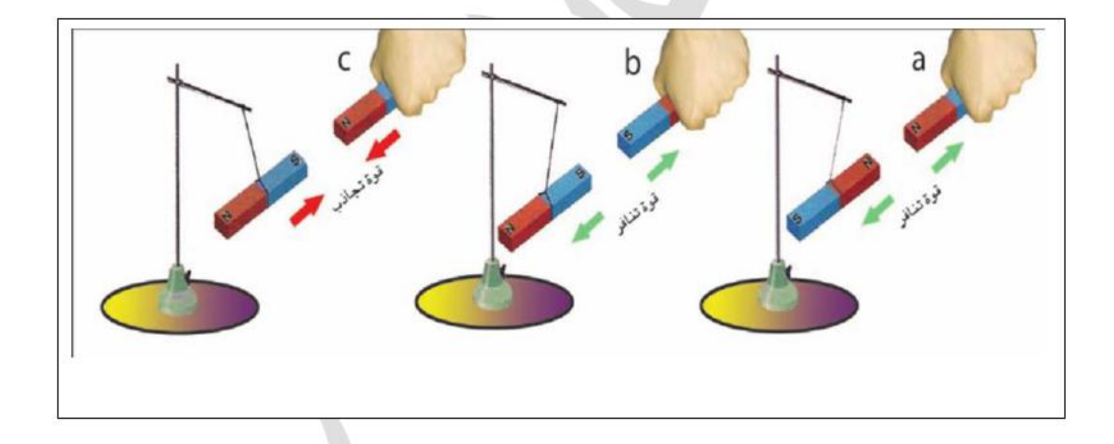
(القوى بين الاقطاب المغناطيسية)

ملاحظة : اذا كانت الاقطاب المغناطيسية متشابهة تتنافر

واذا كانت الاقطاب المغناطيسية مختلفة تتجاذب

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه قوى التجاذب والتنافر بين الاقطاب المغناطيسية ؟

الجواب/



الاقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر والاقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب .

(المجال المغناطيسي)

س/ ما المقصود بالمجال المغناطيسي في منطقة ما ؟

الجواب/

المجال المغناطيسي في منطقة ما : هو الحيز الذي يحيط بالمغناطيس والذي يظهر فيه تأثير القوى المغناطيسية.

س/ ما مزايا خطوط القوة المغناطيسية ؟

الجواب/

١- وهمية
٢- خطوط مقفلة تنبع من القطب الشمالي (N) وتنتهي بالقطب الجنوبي (S) خارج المغناطيس وتكمل دورتها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي .
٣- كثيفة ومزدحمة عند الاقطاب وعند الوسط خفيفة ومتباعدة .
٤- لا تتقاطع فيما بينها بل تتنافر.

(الكشف عن خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد)

س/ أشرح نشاطاً يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية مستقيمة ؟

الجواب/

ادوات النشاط :

ساق مغناطيسية ، لوح من الزجاج ، برادة حديد

الخطوات :

ـ نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي

ـ ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر اللوح بلطف

نلاحظ أن برادة الحديد قد ترتبت بشكل خطوط وهذه الخطوط تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسي

(المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان)

س/ أشرح نشاطاً يوضح فيه بأن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان ؟

الجواب/

ادوات النشاط :

مجموعة من مثبتات الورق مصنوعة من الفولاذ (مواد فيرو مغناطيسية)مغناطيس قوي

الخطوات :

ـــ نضع الساق المغناطيسي على كف يدنا

ـــ نضع راحة يدنا على مجموعة من مثبتات الورق

ـــ نرفع كف يدنا الى الاعلى نلاحظ أن مجموعة كبيرة منها قد انجذبت الى راحة كف يدنا

التفسير : نلاحظ ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان .

(تمغنط المواد)

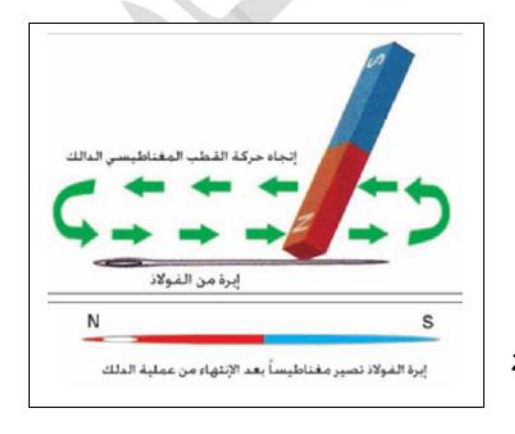
س/ يمكن أن نحصل على المغانط الدائمية والمغانط المؤقتة بطريقتين :

الجواب/

a- طريقة التمغنط بالدلك   b- طريقة التمغنط بالحث

س/ أشرح طريقة التمغنط بالدلك ؟

الجواب /



يتم مغنطة قطعة فولاذ (مثلاً إبرة الخياطة)

وذلك بدلكها بأحد قطبي مغناطيسي ويجب

تحريك القطب المغناطيسي للساق المغناطيسية

فوق إبرة الفولاذ باتجاه واحد فقط وبحركة بطيئة

وبحركة بطيئة وتكرر بمرات عدة بعد الانتهاء

من العملية تصير إبرة الفولاذ مغناطيسياً وأن القطب المغناطيسي المتولد في نهاية جهة الدلك لأبره الفولاذ يكون دائماً بنوعية مخالفة للقطب المغناطيسي الدلك .

س/ علام يعتمد مقدار قوة المغناطيس الكهربائي ؟

الجواب/

١- مقدار التيار المستمر المناسب في الدائرة الكهربائية.
٢- عدد لفات السلك حول قطعة الفولاذ (عدد لفات الملف).
٣- نوع المادة المراد مغنطتها.

س/ يفقد المغناطيس مغناطيسيته بطرائق عدة منها :

الجواب/

١- الطرق القوي
٢- التسخين الشديد

س/ هل يمكن للمغناطيس أن يفقد مغناطيسيته ؟ وضح ذلك

ج/ نعم٠٠ بطريقتين هما:

١- الطرق القوي
٢- التسخين الشديد

س/ علل / يفقد المغناطيس قوته المغناطيسية عند طرقة أو تسخينه ؟

ج / يسبب ارتفاع درجة حرارته مما يؤدي الى زيادة الطاقة الحركية للجزئيات في قطعة المغناطيس فتتبعثر مما يؤدي الى فقدان قوته المغناطيسية .

الحافظة المغناطيسية : هي مادة فيرو مغناطيسية تستعمل لحماية الاجهزة من التأثيرات المغناطيسية الخارجية (كالساعات) ولحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيسيتها بمرور الزمن .

س/ ما لفائدة العملية من الحافظة المغناطيسية ؟

الجواب/

تستعمل لحماية الاجهزة كالساعات من التأثيرات المغناطيسية الخارجية ولحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيسيتها بمرور الزمن (حيث يمكن أن ينفذ منها المجال المغناطيس).

حل اسئلة الفصل الثاني

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيس معين ، وذلك لأن إبره البوصلة :

a- مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب .
b- مغناطيس كهربائي يفقد مغناطيسيته بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي عنه .
c- مصنوعة من النحاس .
d- مغناطيس دائمي صغير وبشكل حرف U.

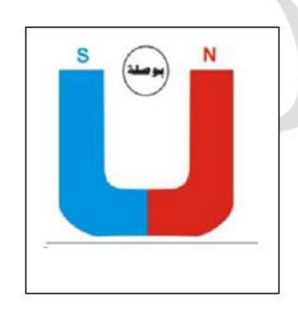
الجواب/ (a) مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب .

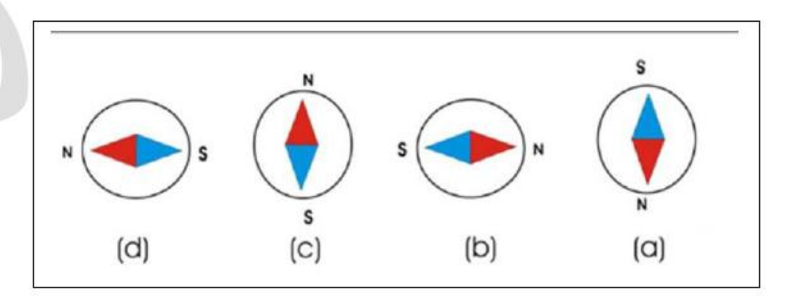
٢- المغانط الدائمية تصنع من مادة :

a- النحاس.
b- الألمنيوم.
c- الحديد المطاوع.
d- الفولاذ.

الجواب/ (b) الفولاذ.

٣- وضعت بوصلة مغناطيسية صغيرة بين قطبي مغناطيس دائمي بشكل حرف U كما في الشكل المجاور اي من الاتجاهات التالية هو : الاتجاه الصحيح الذي تصطف به إبرة البوصلة داخل المجال المغناطيسي.





الجواب/ (d)

٤- أي مما يأتي مصنوع من مادة يمكنها الاحتفاظ بمغناطيسيتها بصورة دائميه :

a- مسمار من الفولاذ في تجويف ملف سلكي ينساب فيه تيار مستمر.
b- برادة الحديد.
c- مسمار من الفولاذ .
d- قطعة من الجديد ممغنطة بطريقة الدلك .

الجواب / (a) مسمار من الفولاذ في تجويف ملف سلكي ينساب فيه تيار مستمر .

٥- عند تقطيع ساق مغناطيسية إلى قطع صغيرة:

a- نحصل على قطع صغيرة غير ممغنطة .
b- تمتلك كل قطعة منها قطب مغناطيسي واحد أما قطب شمالي أو قطب جنوبي .
c- تمتلك كل قطعة منها اربعة اقطاب مغناطيسية قطبان شماليان وقطبان جنوبيان .
d- تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والآخر جنوبي .

الجواب/ (d) تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والآخر جنوبي .

س٢/ علل/ في كثير من الأحيان تكون المغانط ملائمة للاستعمال في أبواب خزانات الملابس والثلاجة الكهربائية ؟

الجواب/

لأن خزانات الملابس والثلاجة تصنع من مادة فيرو مغناطيسية (حديد) لكي تنجذب الى تلك المغانط المستخدمة لغرض احكام غلقها .

س٣/ لو أعطي لك ثلاث سيقان معدنية متشابهة تماماً أحداهما المنيوم والاخرى حديد والثالثة مغناطيس دائمي ، وضح كيف يمكنك أن تميز الواحدة منها عن الاخريات .

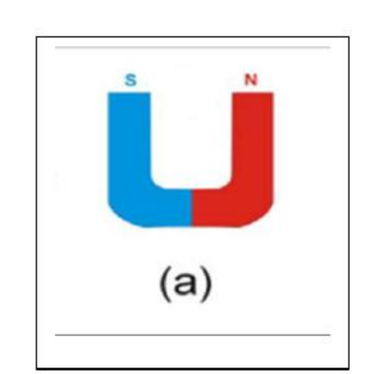
الجواب/

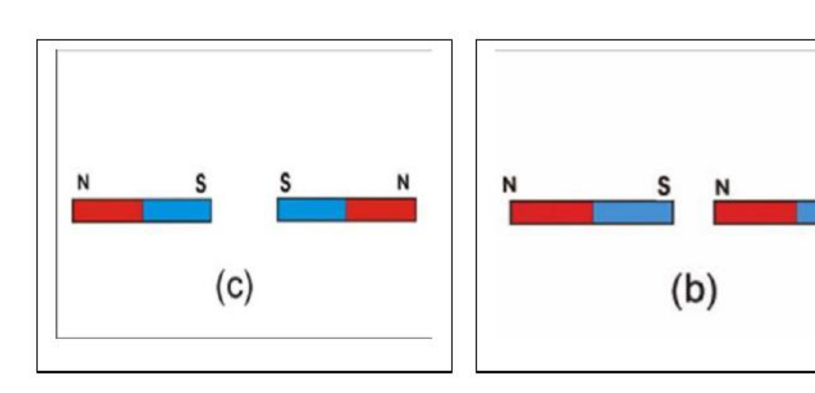
نقرب القطع الثلاثة من بعضهما نلاحظ أحدهما لا تنجذب الى القطعتين الآخرتين فهذه هي الالمنيوم

أما القطعتين المنجذبتين نضعهما بشكل حرف (T) فإذا حصل تجاذب بينهما فأن القطعة الشاقولية هي المغناطيس الدائمي والقطعة الافقية هي الحديد

أما إذا لم يحصل التجاذب فأن القطعة الشاقولية هي الحديد والافقية هي قطعة المغناطيس الدائمي .

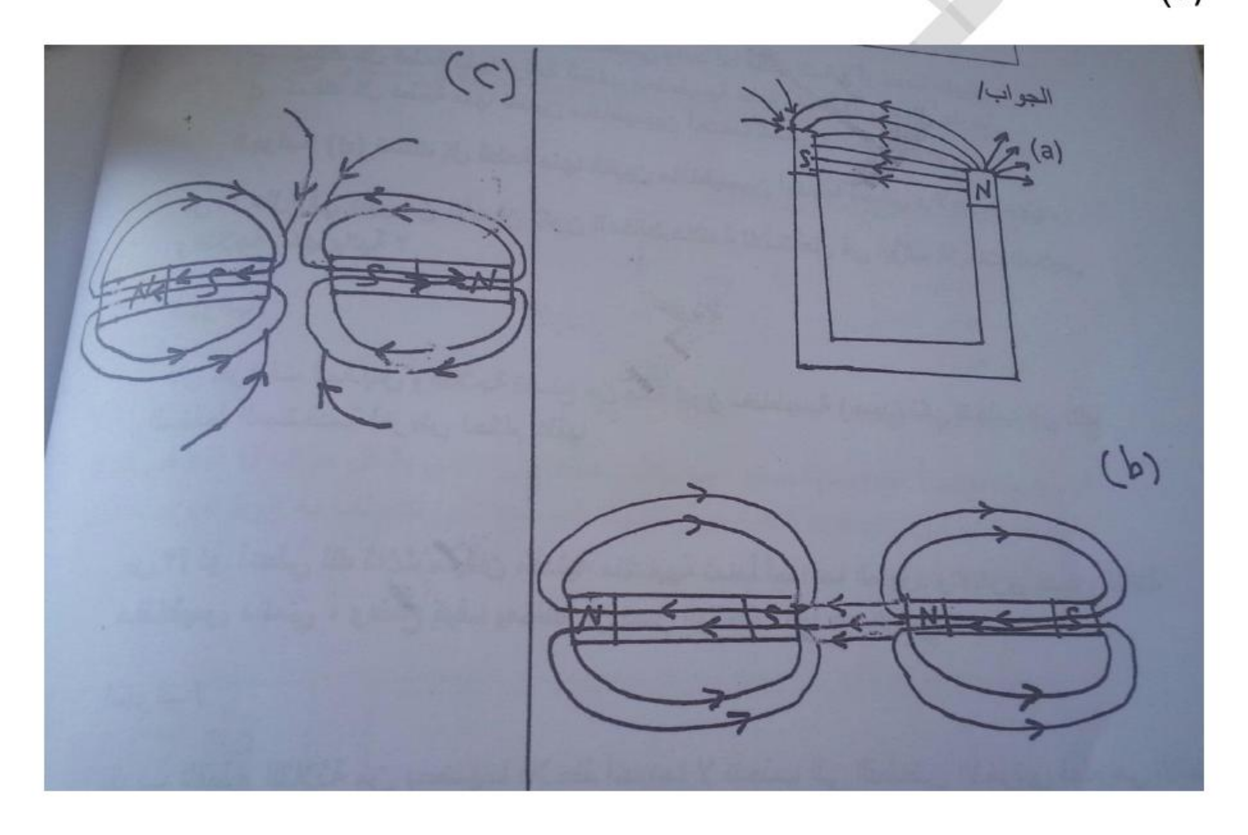
س٤/ أرسم مخططاً يوضح شكل خطوط المجال المغناطيسي للحالات الآتية :





الجواب/

(a)



س٥/ أشرح نشاطاً يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية مستقيمة.

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (31)

الفصل الثالث

التيار الكهربائي

التيار الكهربائي : هو مقدار الشحنات الكهربائية الكلية التي تعبر مقطعاً عرضياً لموصل في وحدة الزمن .

س/ ماذا نقصد بالتيار الالكتروني والتيار الكهربائي (الاصطلاحي) ؟

الجواب/

التيار الالكتروني: هو التيار الذي تتحرك الالكترونات فيه من القطب السالب للبطارية الى القطب الموجب خلال اسلاك التوصيل واتجاهه معاكساً الاتجاه المجال الكهربائي المؤثر

التيار الكهربائي (الاصطلاحي) : هو التيار الكهربائي الذي يكون اتجاه من القطب الموجب للبطارية الى القطب السالب خلال اسلاك التوصيل ويكون اتجاهه مع اتجاه المجال الكهربائي المؤثر

$$\text{التيار الكهربائي} = \frac{\text{كمية الشحنة}}{\text{الزمن}}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

حيث أن :

I = التيار الكهربائي ووحدة قياسه هي $\frac{\text{كولوم}}{\text{ثانية}}$ ($\frac{c}{s}$) ويطلق عليها أمبير (A)

q = الشحنة الكهربائية ووحدة قياسها هي الكولوم (c)

t = الزمن ووحدة قياسه هي الثانية (s)

ملاحظات مهمة جداً :

١- عندما يعطى في السؤال التيار الكهربائي (I) بالملي أمبير (mA) يجب ان نحوله الى أمبير (A) وذلك بضربة في (10^{-3}).

مثلاً ← $I = 1mA = 1\times 10^{-3}$ A

٢- عندما يعطى في السؤال التيار الكهربائي (I) بالمايكرو أمبير (μA) يجب ان نحوله الى أمبير (A) وذلك بضربة في (10^{-6}).

مثلاً ← $I = 1\mu c = 1\times 10^{-6}$ A

٣- عندما يعطى في السؤال التيار الكهربائي (I) بالنانو أمبير (n A) يجب ان نحوله الى أمبير (A) وذلك بضربة في (10^{-9}).

مثلاً ← $I = 1nA = 1 \times 10^{-9}$ A

٤- عندما يعطى في السؤال الزمن (t) بالدقيقة (minutes) يجب ان نحوله الى الثانية (S) وذلك بضربة في (60).

مثلاً ← $t = 1$ minutes $= 1 \times 60 = 60$ S

t = دقيقة = 1 × 60 = 60 S

٥- عندما يعطى في السؤال الزمن بالساعة (hours) يجب أن نحوله الى ثانية (S) وذلك بضربة في (3600) .

مثلاً ← $t = 1$ hours $= 1\times 3600 = 3600$ S

٦- عندما يعطى في السؤال الزمن (t) بالمايكرو ثانية (μs) يجب أن نحوله الى ثانية (S) وذلك بضربة في (10^{-6}).

مثلاً ← $t = 1\mu s = 1 \times 10^{-6}$ s

٧- عندما يعطى في السؤال الزمن (t) بالنانو ثانيه (ns) يجب أن نحوله الى ثانية (S) وذلك بضربة في (10^{-9}).

مثلاً ← $t = 1ns = 1 \times 10^{-9}$ s

٨- أما الشحنة الكهربائية (q) تم ذكرها في الفصل الاول .

س/ يمر خلال مقطعاً عرضياً من موصل شحنات كهربائية مقدارها (1.2c) في كل دقيقة أحسب مقدار التيار المنساب خلال هذا الموصل .

المعطيات

$q = 1.2\ c$

$t =$ دقيقة $= 1 \times 60 = 60\ S$

$I = ?$

الجواب/

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{1.2\ c}{60\ s}$$

$$I = \frac{12\times 10^{-1}\ c}{6\times 10^{+1}\ S}$$

$$I = \frac{12\times 10^{-1}\times 10^{-1}\ C}{6\ S}$$

$$I = \frac{12\times 10^{-2}\ C}{6\ S}$$

$$I = 2\times 10^{-2}\ \frac{C}{S}$$

$$\therefore I = 0.02\ A$$

س/ إذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي (0.5A) أحسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً من الموصل خلال (ثلاث ثواني).

الجواب /

المعطيات

$I = 0.5A$

$q = ?$

$t = 3\ s$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = I \times t$$

$$q = 0.5 \times 3$$

$$q = 5\times 10^{-1} \times 3$$

$$q = 15\times 10^{-1}$$

$$\therefore q = 1.5\ c$$

س/ إذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي (0.4 A) أحسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً من الموصل خلال.

a- 2s

b- 4 minutes

الجواب/

المعطيات

$I = 0.4$

$q = ?$

a- $t = 2s$

b- $t = 4$ minutes $= 4 \times 60 = 240$ s

(a)

$I = \frac{q}{t}$

$q = I \times t$

$q = 0.4 A \times 2 s$

$q = 0.8 c$

(b)

$q = I \times t$

$q = 0.4 \times 240$

$q = 4 \times 10^{-1} \times 24 \times 10^{+1}$

$q = 96 c$

س/ ما مقدار التيار المنساب خلال مقطع عرضي في موصل تعبر خلاله شحنات كهربائية مقدارها (9μc) في زمن قدرة (3μc)

المعطيات

$I = ?$

$q = 9μc = 9 \times 10^{-6}$ c

$t = 3μs = 3 \times 10^{-6}$ s

الجواب/

$I = \frac{q}{t}$

$I = \frac{9 \times 10^{-6} c}{3 \times 10^{-6} s}$

$I = 3 A$



س/ ما هو التيار المستمر؟ وما هي مصادرة ؟

الجواب/

التيار المستمر (DC) : هو التيار الكهربائي الذي يكون ثابتاً في الاتجاه مع مرور الزمن.

مصادرة /

١- مولدات التيار المستمر
٢- الاعمدة الكهربائية (البطاريات)

التيار المتناوب (AC) : هو التيار الكهربائي الذي يكون متغير المقدار والاتجاه مع مرور الزمن.

(الدائرة الكهربائية)

الدائرة الكهربائية : هي المسار المغلق الذي تتحرك خلاله الالكترونات وتتكون من ابسط حالاتها

١- مصباح كهربائي (حمل)
٢- أسلاك توصيل
٣- مفتاح
٤- بطارية

ملاحظة :

ــ أذا كانت الدائرة الكهربائية مفتوحة لا يتوهج المصباح .

ــ أذا كانت الدائرة الكهربائية مغلقة سوف يتوهج المصباح .

(قياس التيار الكهربائي)

س/ ما لفائدة من جهاز الا ميتر ؟

ج/ لقياس مقدار التيار الكهربائي .

س/ يراد قياس التيار الكهربائي المنساب في حمل باستعمال جهاز الا ميتر هل يربط الا ميتر في الدائرة الكهربائية على التوالي أم على التوازي في ذلك الحمل ؟ وضح ذلك

ج/ يربط الا ميتر على التوالي مع الحمل أو الجهاز المطلوب معرفة التيار المنساب فيه

(لكي تنساب خلاله جميع الشحنات الكهربائية في الجزء الموضوع فيه الا ميتر)

(فرق الجهد الكهربائي)

س/ ما لفائدة من جهاز الفولطميتر ؟

ج/ لقياس فرق الجهد الكهربائي .

س/ ما الفرق بين طريقة ربط الا ميتر والفولطميتر في دائرة كهربائية فيها حمل ؟

ج / يربط الا ميتر على التوالي مع الحمل في دائرة الكهربائية ويربط الفولطميتر على التوازي مع الحمل في دائرة الكهربائية.

(المقاومة الكهربائية)

المقاومة الكهربائية: هي الاعاقة التي يبديها المقاوم للتيار الكهربائي المار خلاله ووحدة قياسها هي الأوم (نسبة للعالم جورج سيمون اوم)

انواع المقاومات

a- مقاومة ثابتة المقدار
b- مقاومة متغيرة المقدار

(قانون أوم)

قانون أوم : هو حاصل قسمة فرق الجهد الكهربائي على طرفي مقاومة على مقدار التيار المنساب فيه يساوي مقداراً ثابتاً ضمن حدود معينة وقد سمي هذا الثابت بالمقاومة الكهربائية وتقاس بالأوم ويرمز له (Ω).

الصيغة الرياضية له

$$\text{المقاومة} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{التيار}}$$

حيث أن :

$$R = \frac{V}{I}$$

R = المقاومة الكهربائية ووحدة قياسها هي الأوم (Ω)

V = فرق الجهد ووحدة قياسه هي الفولط (V)

I = التيار الكهربائي ووحدة قياسه هي الامبير(A) أو $\frac{\text{كولوم}}{\text{ثانية}}$ ($\frac{C}{S}$)

س/ أشرح نشاطاً توضح فيه كيفية قياس مقاومة كهربائية صغيرة المقدار باستعمال الا ميتر والفولطميتر ؟

الجواب/

<u>أدوات النشاط :</u>

أسلاك توصيل ، جهاز اميتر (A)

جهاز فولطميتر (v) ، بطارية ، مفتاح كهربائي ،

مقاومة صغيرة المقدار .

مخطط للدائرة الكهربائية

<u>الخطوات :</u>

١- نربط الاجهزة الكهربائية كما في الشكل اعلاه مع مراعاة ربط الا ميتر على التوالي مع المقاومة المطلوب حساب مقدارها وربط الفولطميتر على التوازي بين طرفيها
٢- نغلق الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة كل من الا ميتر والفولطميتر
٣- نقسم مقدار قراءة الفولطميتر (فرق الجهد) على مقدار قراءة الا ميتر (التيار) نحصل على مقدار المقاومة طبقاً لقانون أوم .

مقدار المقاومة = مقدار قراءة الفولطميتر / مقدار قراءة الاميتر

$$R = \frac{V}{I}$$

س/ ما لفائدة من جهاز الا وميتر ؟

ج/ لقياس المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة .

س/ هل يمكن قياس مقدار المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة ؟

ج/ نعم يمكن ذلك .. باستخدام جهاز الا وميتر للقياس .

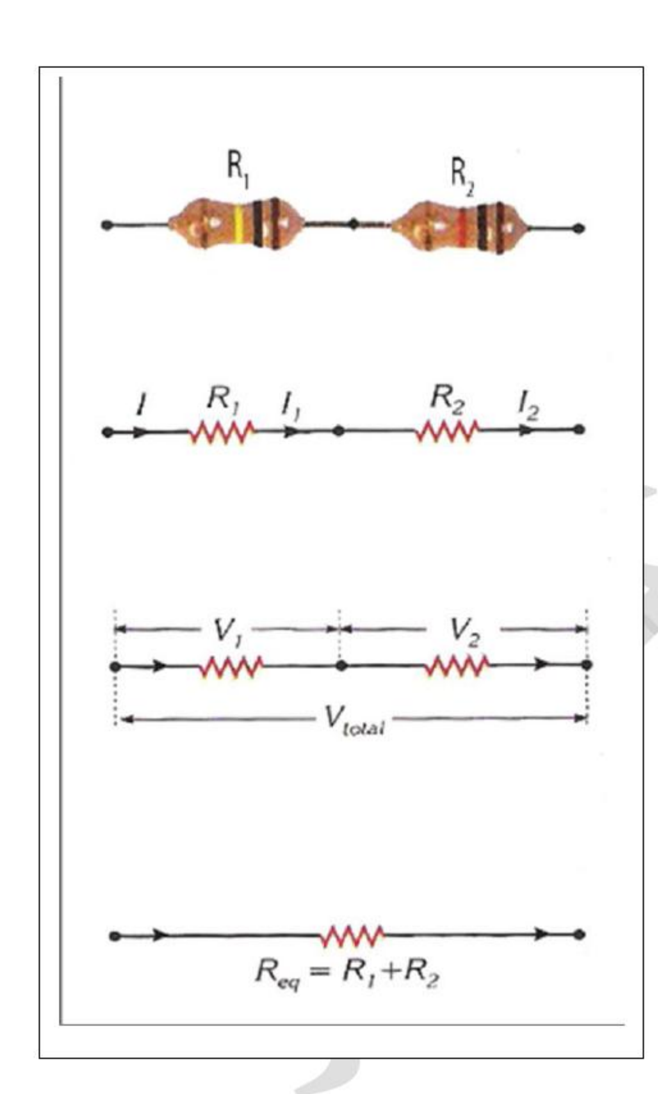
س/ ماهي العوامل التي يتوقف عليها مقدار مقاومة الموصل ؟

ج/ ١- درجة الحرارة ٢- طول الموصل ٣- مساحة المقطع العرضي للموصل ٤- نوع المادة

طرائق ربط المقاومات الكهربائية

---

a-ربط المقاومات على التوالي:



$$I = I_1 = I_2 \quad \cdot\cdot \quad (1)$$

$$V_{total} = V_1 + V_2 \quad \cdot\cdot \quad (2)$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \quad \cdot\cdot (3)$$

حيث أن :

V_{total} = فرق الجهد الكلي ووحدة قياسها هي الفولط (V)

R_{eq} = المقاومة المكافئة ووحدة قياسها هي الأوم (Ω)

س/ المقاومتان ($R_1 = 8\Omega$ ، $R_2 = 4\Omega$) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر فرق جهده الكهربائي (24V) أحسب مقدار :

١- المقاومة المكافئة.
٢- التيار المنساب في الدائرة .

الجواب/

المعطيات

$R_1 = 8\Omega$

$R_2 = 4\Omega$

$V = 24V$

(1) $R_{eq} = ?$

(2) $I_{total} = ?$

(1) $R_{eq} = R_1 + R_2$

$R_{eq} = 8 + 4$

$R_{eq} = 12\Omega$

(2) $I_{total} = \frac{V}{R_{eq}}$

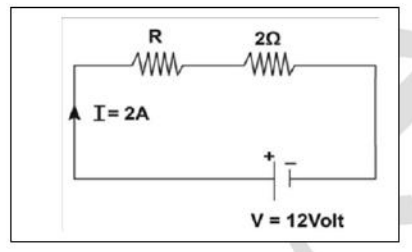
$I_{total} = \frac{24}{12}$

$I_{total} = 2A$

س/ المقاومتان (2Ω ، R) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر فرق جهده الكهربائي (12V) فإنساب تيار كهربائي في الدائرة قدره (2A) أحسب مقدار :

١- المقاومة المجهولة (R)

٢- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة .



الجواب/

المعطيات

$R_1 = ?$

$R_2 = 2\Omega$

$V = 12\ v$

$I = 2A$

(1) $R_1 = ?$

(2) V_1 ، $V_2 = ?$

(1) $R_{eq} = \frac{V}{I}$

$R_{eq} = \frac{12}{2}$

$\therefore R_{eq} = 6\Omega$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$6 = R_1 + 2$$

$$6 - 2 = R_1$$

$$\therefore R_1 = 4\Omega$$

$$I_{total} = I_1 = I_2 = 2A$$ بما أن الربط على توالي

$$(2)\ V_1 = R_1 \times I_1$$

$$V_1 = 4 \times 2$$

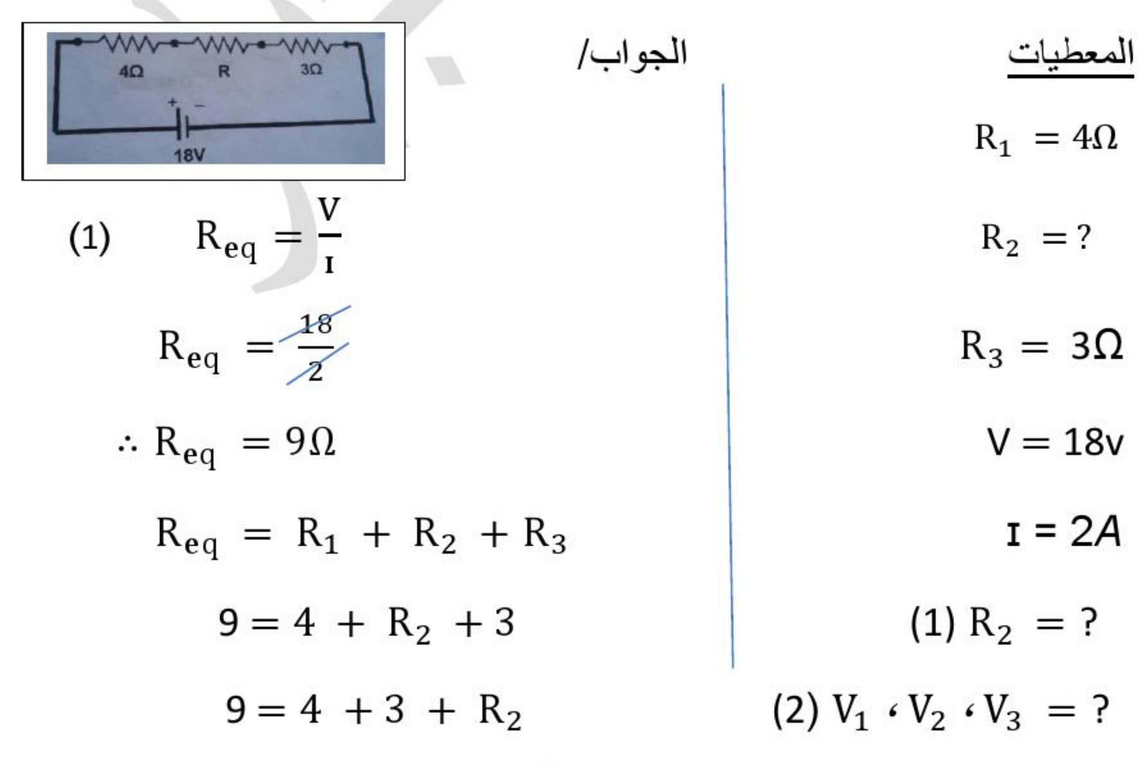
$$\therefore V_1 = 8v$$

$$V_2 = R_2 \times I_2$$

$$V_2 = 2 \times 2$$

$$\therefore V_2 = 4v$$

س/ ثلاث مقاومات (4Ω ، R ، 3Ω) ربطت على التوالي مع بعضها والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهده الكهربائي(18v) فإنساب تيار كهربائي في الدائرة قدره (2A) احسب مقدار : ١- المقاومة المجهولة R ٢- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة



المعطيات

$R_1 = 4\Omega$

$R_2 = ?$

$R_3 = 3\Omega$

$V = 18v$

$I = 2A$

$(1)\ R_2 = ?$

$(2)\ V_1 ، V_2 ، V_3 = ?$

الجواب/

$$(1)\quad R_{eq} = \frac{V}{I}$$

$$R_{eq} = \frac{18}{2}$$

$$\therefore R_{eq} = 9\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$9 = 4 + R_2 + 3$$

$$9 = 4 + 3 + R_2$$

$9 = 7 + R_2$

$9 - 7 = R_2$

$\therefore R_2 = 2\Omega$

بما أن الربط المقاومات على التوالي $\therefore I = I_1 = I_2 = I_3 = 2A$

$V_1 = R_1 \times I_1$

$V_1 = 4 \times 2$

$\therefore V_1 = 8v$

$V_2 = R_2 \times I_2$

$V_2 = 2 \times 2$

$\therefore V_2 = 4v$

$V_3 = R_3 \times I_3$

$V_3 = 3 \times 2$

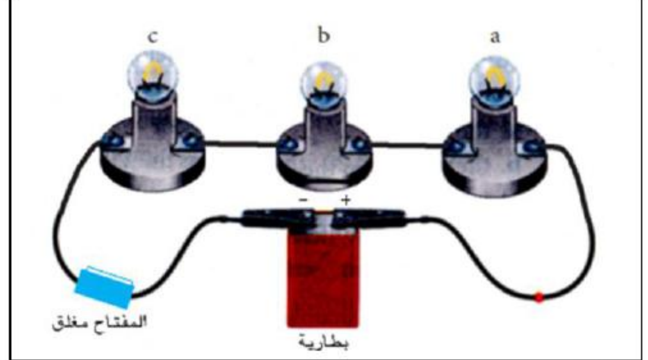
$\therefore V_3 = 6v$

ربط المصابيح الكهربائية على التوالي

س/ لديك ثلاث مصابيح صغيرة ومتماثلة وضح بنشاط ربط هذا المصابيح على التوالي ؟ وماذا نستنتج من هذا النشاط ؟

الجواب/

ادوات النشاط : ثلاث مصابيح (a ، b ، c) صغيرة ومتماثلة ، بطارية فولطيتها مناسبة ، أسلاك توصيل ، مفتاح



الخطوات:

- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية . نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.
- نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوالي مع بعضها ومع المفتاح والبطارية .
- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين ، نجد ان توهجهما متساوٍ وتوهج كل منهما أقل من توهج المصباح لو ربط لوحده في الدائرة .
- نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بوساطة أسلاك التوصيل مع بعضها ومع المفتاح على التوالي كما في الشكل اعلاه .
- نربط طرفي المجموعة المتوالية (المصابيح الثلاثة والمفتاح) بين قطبي البطارية .
- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصباح ، ماذا نجد ؟

نجد أن مقدار توهج المصابيح الثلاثة متساوٍ وتوهج كل منهما أقل مما علية في الحالة السابقة .

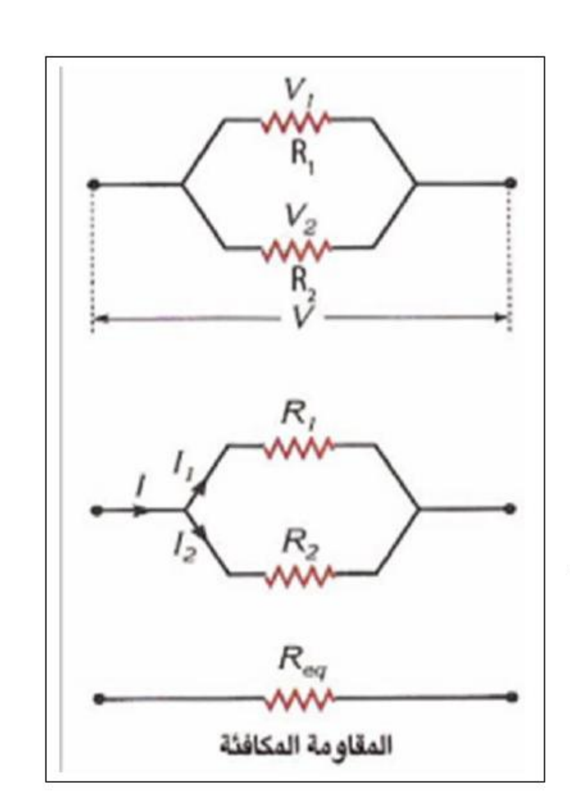
نستنتج من النشاط : ان تيار الدائرة المتوالية الربط يكون متساوٍ في جميع اجزائها ويقل مقداره بازدياد عدد المصابيح المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة التوالي

س/ ماهي مزايا ربط المصابيح الكهربائية على التوالي ؟

ج/ 1- عند عطب أو تلف أو رفع احد المصابيح فأن جميع المصابيح المربوطة على التوالي تنطفئ (لا تتوهج) والسبب أن التيار ينساب نفسة من مصباح الى أخر أي يوجد مسرب واحد لحركة الشحنات الكهربائية.

2- يستخدم هذا الربط في النشرات الضوئية .

b- ربط المقاومات على التوازي :



$$V = V_1 = V_2 \quad \cdot\cdot(1)$$

$$I_{total} = I_1 + I_2 \quad \cdot\cdot(2)$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \cdot\cdot(3)$$

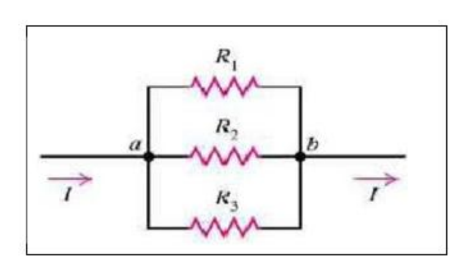
حيث أن:

$I_{total} =$ التيار الكلي ووحدة قياسه هي الامبير (A)

$R_{eq} =$ المقاومة المكافئة ووحدة قياسها هي ألاوم (Ω)

س/ في الشكل المجاور ثلاث مقاومات ($R_1 = 6\Omega$ ، $R_2 = 9\Omega$ ، $R_3 = 18\Omega$) والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهد كهربائي مقداره (18v) أحسب :

١- مقدار المقاومة المكافئة .
٢- التيار المنساب في كل مقاومة .
٣- التيار الكلي المنساب في الدائرة.



المعطيات

$R_1 = 6\Omega$

$R_2 = 9\Omega$

$R_3 = 18\Omega$

$V = 18v$

(1) $R_{eq} = ?$

(2) $I_1 ، I_2 ، I_3 = ?$

(3) $I_{total} = ?$

الجواب/

يتضح لي من الشكل اعلاه ان الربط على التوازي

(1) $$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3+2+1}{18}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{6}{18}$$

$$6 \times R_{eq} = 1 \times 18$$

$$\therefore R_{eq} = \frac{18}{6} = 3\Omega$$

بما ان المقاومات مربوطة على التوازي

(2) $$V_{total} = V_1 = V_2 = V_3 = 18v$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{18}{6} = 3A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{18}{9} = 2A$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{18}{18} = 1A$$

(3) $$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_{total} = 3 + 2 + 1$$

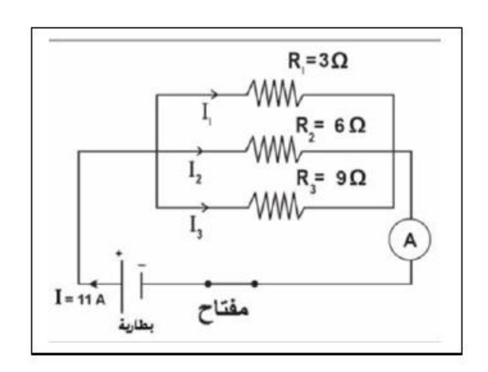
$$\therefore I_{total} = 6A$$

س/ من ملاحظة الشكل المجاور : أحسب مقدار

١- المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المربوطة في الدائرة.

٢- فرق الجهد على طرفي كل مقاومة.

٣- مقدار التيار المنساب في كل مقاومة.



المعطيات

$R_1 = 3\Omega$

$R_2 = 6\Omega$

$R_3 = 9\Omega$

$I_{total} = 11A$

(1) $R_{eq} = ?$

(2) $V_1 ، V_2 ، V_3 = ?$

(3) $I_1 ، I_2 ، I_3 ، = ?$

الجواب/

يتضح لي من الشكل ان الربط على التوازي (1)

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{6+3+2}{18}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{11}{18}$$

$$11 \times R_{eq} = 1 \times 18$$

$$\therefore R_{eq} = \frac{18}{11}\,\Omega$$

(2) $V_{total} = R_{eq} \times I_{total}$

$$V_{total} = \frac{18}{11} \times 11$$

$$\therefore V_{total} = 18v$$

بما ان المقاومات مربوطة على التوازي $\therefore V_{total} = V_1 = V_2 = V_3 = 18v$

(3) $I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{18}{3} = 6A$

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{18}{6} = 3A$

$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{18}{9} = 2A$

س/ إذا كانت قراءة الا ميتر المربوط في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي (6A) أحسب مقدار :

١- المقاومة المكافئة

٢- قراءة الفولطميتر

المعطيات

$R_1 = 2\Omega$

$R_2 = 3\Omega$

$R_3 = 6\Omega$

$I_{total} = 6A$

(1) $R_{eq} = ?$

(2) $V_{total} = ?$

الجواب/

(1) يتضح لي من الشكل ان الربط على التوازي

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3+2+1}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{6}{6}$$

$$6 \times R_{eq} = 1 \times 6$$

$$R_{eq} = \frac{6}{6}$$

$$\therefore R_{eq} = 1\Omega$$

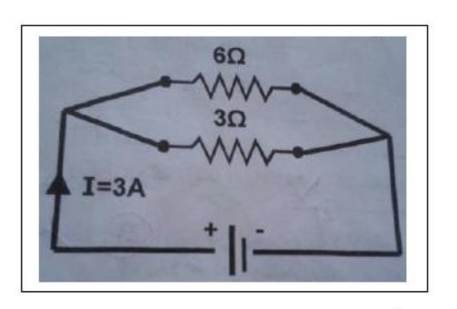
(2) $$V_{total} = R_{eq} \times I_{total}$$

$$V_{toal} = 1 \times 6$$

$$\therefore V_{total} = 6v$$

س/ مقاومتان (3Ω ، 6Ω) ربطتا على التوازي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر كهربائي فإنساب تيار كلي في الدائرة مقداره (3A) أحسب مقدار :

١- فرق الجهد الكهربائي للمصدر .
٢- التيار المنساب في كل مقاومة .



المعطيات

$R_1 = 6\Omega$

$R_2 = 3\Omega$

$I_{total} = 3A$

(1) $V_{total} = ?$

(2) $I_1 \text{ ، } I_2 = ?$

الجواب/

(1) $$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+2}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3}{6}$$

$$3 \times R_{eq} = 1 \times 6$$

$$R_{eq} = \frac{6}{3}$$

$$\therefore R_{eq} = 2\Omega$$

$$V_{total} = R_{eq} \times I_{total}$$

$$V_{total} = 2 \times 3$$

$$\therefore V_{total} = 6v$$

(2) بما ان المقاومات مربوطة على التوازي $\therefore V_{total} = V_1 = V_2 = 6v$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{6}{6} = 1A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{6}{3} = 2A$$

ربط المصابيح الكهربائية على التوازي

س/ لديك ثلاث مصابيح صغيرة ومتماثلة وضح بنشاط ربط هذا المصابيح على التوازي ؟ وماذا نستنتج من هذا النشاط ؟

ادوات النشاط : ثلاث مصابيح (a ، b ، c) صغيرة ومتماثلة ، بطارية ، اسلاك توصيل، مفتاح.

الخطوات :

- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية .

نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح .

- نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوازي مع بعضها ونربط مجموعتهما على التوالي مع المفتاح والبطارية .
- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين، نجد ان توهجهما متساوي. ويماثل توهج المصباح في الحالة الاولى .
- نربط المصابيح الثلاثة بوساطة أسلاك التوصيل مع بعضها على التوازي ونربط مجموعة المصابيح على التوالي مع المفتاح .
- نربط طرفي المجموعة الكلية (المصابيح والمفتاح) بين قطبي البطارية كما في الشكل اعلاه.
- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح .

تجد ان مقدار توهج المصابيح متساوي . ويماثل توهج المصباح في الحالة الاولى والثانية .

نستنتج من هذا النشاط :

إن فرق الجهد عبر اجزاء الدائرة المتوازية الربط يكون متساوٍ والتيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المربوطة على التوازي والذي يزداد مقداره بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي .

وان المقاومة المكافئة في دائرة التوازي تقل بزيادة عدد المصابيح (المقاومات) المربوطة على التوازي.

س/ ماهي مزايا ربط المصابيح الكهربائية على التوازي ؟

ج / ١- عند عطب أو تلف أو رفع أحد المصابيح فأن جميع المصابيح الاخرى المربوطة على التوازي تبقى متوهجة

لان كل مصباح مربوط مباشر مع الفولطية اي توجد عدة مسارب لحركة الشحنات الكهربائية .

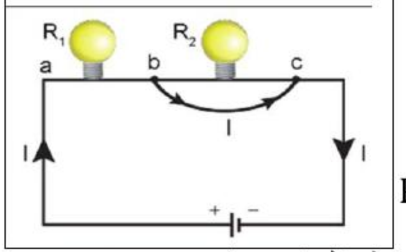
٢ - يستخدم هذا الربط في المنازل.

(الدائرة القصيرة)

الدائرة القصيرة : هي جزء من دائرة كهربائية المقفلة التي تكون مقاومتها أصغر من اي جزء من الدائرة الكهربائية .

س/ في الشكل المجاور ربط سلك غليظ بين طرفي المصباح الثاني

(بين النقطتين b و c) ماذا نلاحظ عن توهج المصباحين ؟ ولماذا ؟



الجواب/

نلاحظ انطفاء المصباح الثاني ذي المقاومة R_2 المربوط بين

طرفية السلك الغليظ مع زيادة توهج المصباح الاول ذي المقاومة R_1

السبب في ذلك أن السلك الغليظ يولد دائرة قصيرة للمصباح فيجعل معظم التيار ينساب فيه ويبقى جزء قليل من التيار ينساب في المصباح لا يكفي لتوهجه

أما المصباح الاخر سيزداد توهجه لان المقاومة المكافئة الكلية ستقل على اعتبار أن مصباح واحد يتوهج بدلاً من أثنين .

ربط الخلايا الكهربائية (ربط الاعمدة الكهربائية)

---

a- ربط الخلايا (الاعمدة) الكهربائية على التوالي :

س/ أذكر مميزات ربط الخلايا(الاعمدة) الكهربائية على التوالي ؟

ج/ ١- يتم ربط القطب الموجب للخلية الاولى مع القطب السالب للخلية الثانية .

ويربط القطب الموجب للخلية الثانية مع القطب السالب للخلية الثالثة وهكذا .

٢ – تجهز فولطية عالية (قوة دافعة كهربائية أكبر).

b- ربط الخلايا (الاعمدة) الكهربائية على التوازي :

س/ أذكر مميزات ربط الخلايا (الاعمدة) الكهربائية على التوازي ؟

ج/ ١- يتم ربط الاقطاب الموجبة مع بعضها والاقطاب السالبة مع بعضها.
٢ – تجهيز تيار كهربائي عالي
(القوة الدافعة الكهربائية المكافئة = القوة الدافعة الكهربائية للخلية).

حل اسئلة الفصل الثالث

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- عند زيادة عدد المقاومات المربوطة مع بعضها على التوالي بين قطبي بطارية في دائرة كهربائية فأن إحدى العبارات الاتية صحيحة :

a- يقل مقدار فرق الجهد الكهربائي الكلي عبر المقاومة المكافئة.

b- يزداد مقدار التيار المنساب في جميع المقاومات .

c- يقل مقدار المقاومة المكافئة للمجموعة .

d- يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي الكلي عبر المقاومة المكافئة .

الجواب/ (d) يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي الكلي عبر المقاومة المكافئة .

٢- عند زيادة عدد المقاومات المربوطة مع بعضها على التوازي في دائرة كهربائية تحتوي نضيدة :

a- يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة.

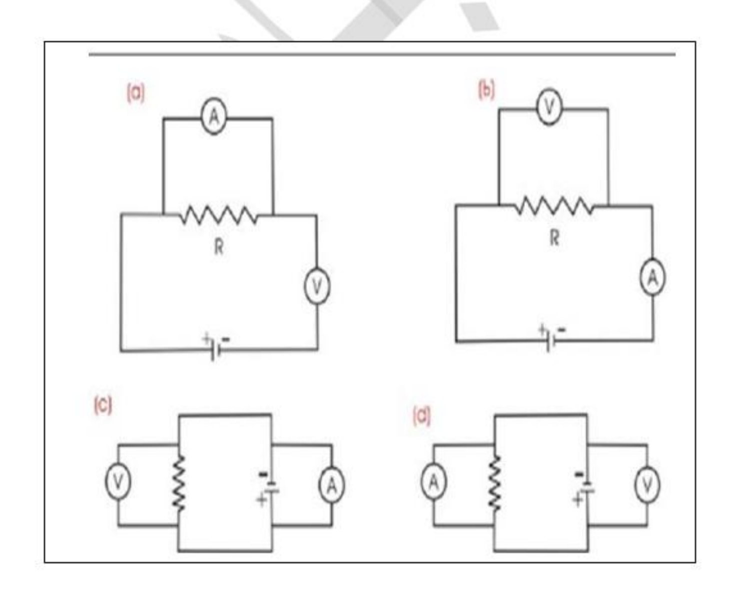
b- يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة المكافئة .

c- يتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المقاومات .

d- يزداد مقدار المقاومة المكافئة .

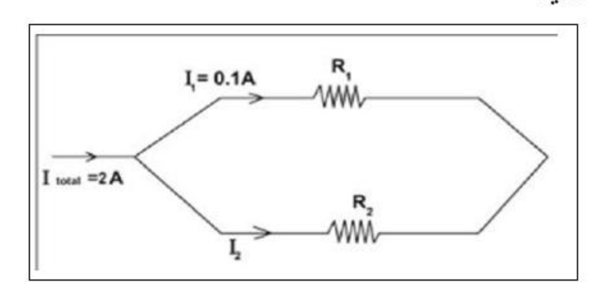
الجواب/ (a) يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة.

٣- أي مخطط من مخططات الدوائر الآتية تعد صحيحة عند استعمالها لقياس مقاومة صغيرة بربط الا ميتر والفولطميتر . لاحظ الشكل المجاور:



الجواب/ مخطط (b)

٤- إن مقدار التيار الكهربائي (I_2) المنساب في المقاومة (R_2) في مخطط الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور يساوي :



a- 0.1A

b- 2A

c- 2.1A

d- 1.9A

الجواب/ (d) 1.9A

الاثبات رياضياً

المعطيات

$I_2 = ?$

$I_1 = 0.1A$

$I_{total} = 2A$

الجواب/

يتضح لي من الشكل اعلاه ان الربط على التوازي

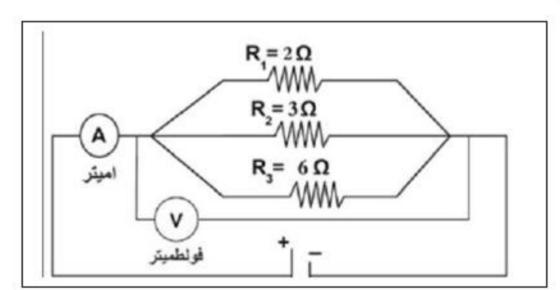
$$I_{total} = I_1 + I_2$$

$$2 = 0.1 + I_2$$

$$2 - 0.1 = I_2$$

$$\therefore I_2 = 1.9A$$

٥- إذا كانت قراءة الا ميتر المربوط في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي (6A) فإن قراءة الفولطميتر في هذه الدائرة تساوي :



6v -a

12v -b

18v -c

3v -d

الجواب/ 6v (a)

الاثبات رياضياً

المعطيات

$R_1 = 2\Omega$

$R_2 = 3\Omega$

$R_3 = 6\Omega$

$I_{total} = 6A$

$V_{total} = ?$

الجواب/

يتضح لي من الشكل اعلاه ان الربط على التوازي

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3+2+1}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{6}{6}$$

$$6 \times R_{eq} = 1 \times 6$$

$$R_{eq} = \frac{6}{6}$$

$$\therefore R_{eq} = 1\Omega$$

$$V_{total} = R_{eq} \times I_{total}$$

$$V_{total} = 1 \times 6$$

$$\therefore V_{total} = 6v$$

٦- أحدى الوحدات الآتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية :

a- $\frac{\text{Ampere}}{\text{Volt}}$

b- $\frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}}$

c- $\text{Volt} \times \text{Ampere}$

d- $\frac{\text{Coulomb}}{\text{Second}}$

الجواب/ (b) $\frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}}$

٧- لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على :

a- قطر السلك.

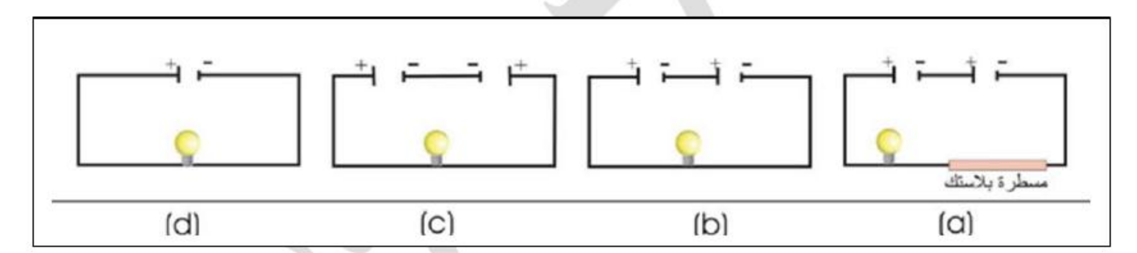
b- طول السلك.

c- نوع مادة السلك.

d- التيار الكهربائي المنساب في السلك.

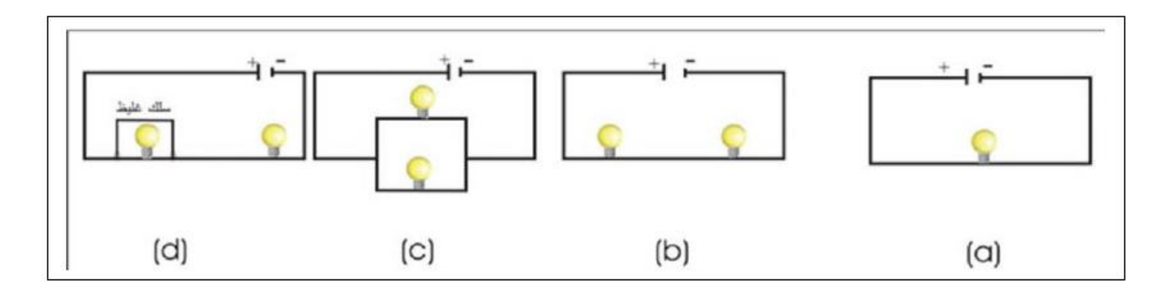
الجواب/ (d) التيار الكهربائي المنساب في السلك.

٨- إذا كانت الأعمدة في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة. وضح في أي منها يكون توهج المصباح أكبر ؟



الجواب/ (b)

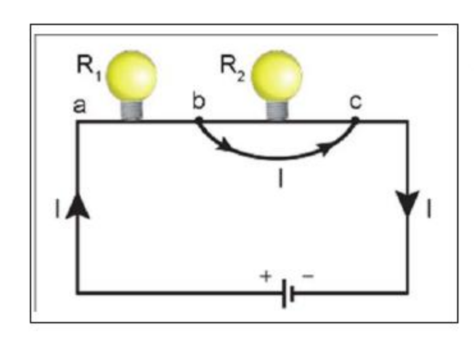
٩- إذا كانت المصابيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة . وضح في أي منها يكون توهج المصباح أو المصباحين ضعيفاً :



الجواب/ (b)

١٠- في الشكل المجاور ، ربط سلك غليظ بين طرفي المصباح الثاني

(بين نقطتين b وc) . نلاحظ :



a- انطفاء المصباح الثاني ذي المقاومة (R_2) مع زيادة توهج المصباح الاول ذي المقاومة (R_1).

b- انطفاء المصباح الاول ذي المقاومة (R_1) مع زيادة توهج المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2).

C- لا يتغير توهج أي من المصباحين (R_1) و (R_2).

d- انطفاء كل من المصباحين (R_1) و (R_2).

الجواب/ (a)- انطفاء المصباح الثاني ذي المقاومة (R_2) مع زيادة توهج المصباح الاول ذي المقاومة (R_1).

س٢/ يراد قياس التيار الكهربائي المنساب في حمل باستعمال جهاز الا ميتر . هل يربط الا ميتر في هذه الدائرة على التوالي أم على التوازي مع ذلك الحمل ؟ وضح ذلك.

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٤١)

س٣/ لماذا يفضل ربط المصابيح والاجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية في المنازل على التوازي ؟

ج/ لأن أذا حصل عطب أو اطفاء أحد الاجهزة لا تنطفي بقية الاجهزة وتكون المقاومة المكافئة أصغر فنحصل على تيار عالي .

حل مسائل الفصل الثالث

س١/ ما مقدار التيار المنساب خلال مقطع عرضي في موصل تعبر خلاله شحنات كهربائية مقدارها (9μc) في زمن قدره (3μs) ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٤٠)

س٢/ من ملاحظة الشكل المجاور احسب :

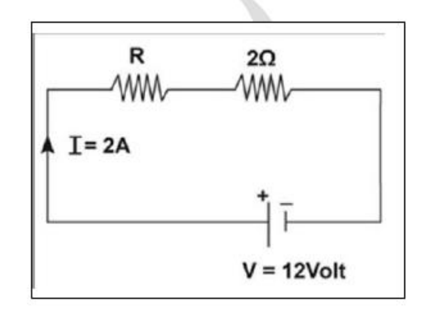
١- مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المربوطة في الدائرة الكهربائية.

٢- فرق الجهد على طرفي كل مقاومة.

٣- مقدار التيار المنساب في كل مقاومة.

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٥١)

س٣/ المقاومتان (2Ω ، R) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر فرق جهده الكهربائي (12v) فإنساب تيار كهربائي في الدائرة قدره (2A).



احسب مقدار :

١- المقاومة المجهولة R .

٢- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة.

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٤٥)

الفصل الرابع

البطارية والقوة الدافعة الكهربائية

البطارية : هي مصدر لا نتاج الطاقة الكهربائية عن طريق التفاعل الكيميائي .

س/ ما لفائدة من الكلفانو ميتر؟

ج/ لقياس التيار الصغير جداً .

س/ تصنف البطاريات الى انواع ؟

الجواب/ ١- البطاريات الاولية ٢- البطاريات الثانوية ٣- بطاريات الوقود

البطارية الاولية : هي نوع من الخلايا البسيطة وبعض الخلايا الجافة وينتهي مفعولها بعد استهلاك احد المواد الكيميائية مثل الخلية الجافة ولا يمكن أعادة شحنها مثل الخلية الكلفانية البسيطة .

الخلية الجافة (كاربون ــ خارصين)

س/ ماهي مكونات الخلية الجافة ؟

الجواب/

- a- وعاء من الخارصين يعمل كقطب سالب
- b- عمود من الكاربون يعمل كقطب موجب
- c- عجينة الكترو ليتيه (تتكون من كلوريد الامونيوم وكلوريد الخارصين والماء وثنائي أوكسيد المنغنيز ومسحوق الكاربون)

س/ ما نوع الوسط الكيميائي الداخل في تركيب البطارية الجافة ؟

ج/ عجينة الكترو ليتيه

تتكون من (كلوريد الامونيوم وكلوريد الخارصين والماء وثنائي أوكسيد المنغنيز ومسحوق الكاربون) وتغلق فتحة الوعاء العلياء بمادة عازلة لحفظها .

س/ ما لفائدة من الخلية الجافة ؟

ج/ ١- الكشاف الضوء ٢- اجهزة السيطرة (re mot control) ٣- الآت التصوير

٣- ولعب الاطفال الكهربائية ٥- واجهزة المذياع (الراديو)

البطارية الثانوية : هي نوع من البطاريات التي يمكن أعادة شحنها مرة اخرى بأمرار تيار كهربائي بالاتجاه المعاكس لتيار التفريغ وتتحول فيها الطاقة الكيميائية المخزونة الى طاقة كهربائية مثل بطارية السيارة وبطارية ايون – الليثيوم .

س/ ما الفرق بين البطارية الاولية والبطارية الثانوية من حيث نوع الوسط الكيميائي الداخل في كل منهما ؟

ج/ البطارية الاولية : المواد الداخلة في تركيبها تستهلك أثناء الاستعمال فلا يمكن أعادة شحنها بعضها وسطها صلب مثل الخلية الجافة.

أما البطارية الثانوية : لا تستهلك المواد الداخلة في تركيبها الا بعد فترة طويلة جداً أثناء الاستعمال لذلك يمكن اعادة شحنها بعضها وسطها سائل مثل بطارية السيارة .

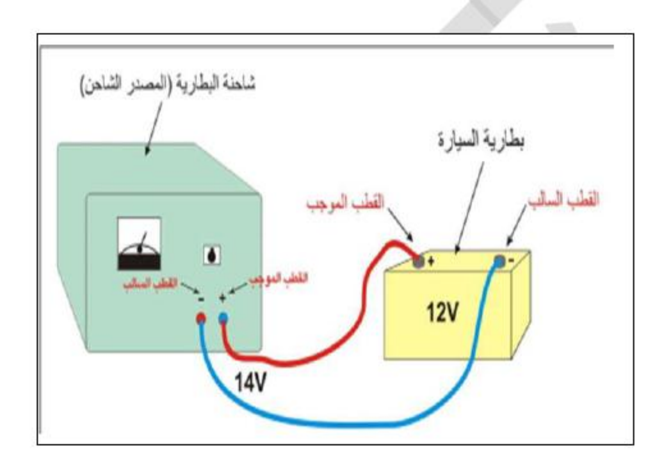
س/ ماهي مميزات البطارية الثانوية ؟ أو بطارية السيارة ؟

ج/ ١- أمكانية أعادة شحنها.

٢ – يمكن سحب تيار عالي منها خلال فترة زمنية قصيرة لذلك توصل أقطابها باسلاك غليظة لتتحمل الحرارة العالية الناتجة من مرور التيار .

س/ وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة ؟

الجواب/



الخطوات:

١- نربط موجب الشاحنة بموجب البطارية وسالب الشاحنة بسالب البطارية .

٢- أن مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) لبطارية السيارة (12v) وعند شحنها بمصدر شاحن يجب ان يكون مقدار فولطية المصدر الشاحن اكبر بقليل من مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية (حوالي 14)
لأخذ بنظر الاعتبار الجهد الضائع في المقاومة الداخلة للبطارية واسلاك التوصيل .

٣- ترفع الاغطية البلاستيكية للبطارية في أثناء عملية شحن البطارية للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها .

س/ ما نوع الوسط الكيميائي الداخل في تركيب (بطارية السيارة)؟

ج/ محلول الكترو ليتي (حامض الكبريتيك + ماء مقطر)

تغمر فيه هذه الالواح وكثافة المحلول النسبية (1.3) عندما تكون تامة الشحن .

س/ تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبياً ؟

ج/ لأن ذلك يؤدي الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تسبب في تلف البطارية .

بطارية (أيون ـ الليثيوم)

س/ ما هي مكونات بطارية (أيون ــ الليثيوم)

الجواب/

١- القطب الموجب (مصنوع من أوكسيد كوبلت الليثيوم)
٢- العازل (شريحة رقيقة من البلاستك)
٣- القطب السالب (مصنوع من الكاربون)

س/ ماهي مزايا بطارية (أيون ــ الليثيوم) ؟

الجواب/

١- الاحتفاظ بالشحنة الكهربائية اكثر من اي بطارية متشابهة .
٢- في حالة عدم استعمالها تفقد (5%) من شحنتها في الشهر بينما البطارية الجافة تفقد (20 %) من شحنتها في الشهر.
٣- يمكن صنعها بأشكال واحجام مختلفة.
٤- يعاد شحنها مرات عديدة دون أن تضعف أو تستهلك .

(بطارية الوقود)

بطارية الوقود : هي خلية قادرة على توليد التيار الكهربائي باعتمادها على الوقود (مواد كيميائية) الذي يجهز من مصدر خارجي ولا ينتهي مفعولها فهي تعمل باستمرار عند تجهيزها بالوقود ومن أمثلتها بطارية وقود الهيدروجين.

س/ ما لفائدة من بطارية الوقود (بطارية وقود الهيدروجين) ؟

الجواب/

١- تشغيل الحاسبة
٢- في تسيير المركبات الحديثة

س/ ما هي مميزات بطارية وقود الهيدروجين ؟

الجواب/

١- عدم حصول تلوث للبيئة أو استهلاك لمصادر الوقود التقليدية والتي تؤثر في صحة الانسان لأن الهيدروجين ينتج من الماء بالأكسدة ويعود الى ماء مرة اخرى.
٢- آمنة عند الاستعمال فهي لا تحتوي على اي عنصر تتسبب في اخطار ممكنة.
٣- كفاءة تشغيلها عالية جداً ، فهي تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية بشكل مباشر ، ولهذا لا يحصل اي فقدان للطاقة .
٤- عمرها طويل بالمقارنة مع بقية أنواع البطاريات .

القوة الدافعة الكهربائية (e mf)

القوة الدافعة الكهربائية (e mf) : هي فرق الجهد الكهربائي بين القطب السالب والقطب الموجب للبطارية عندما تكون الدائرة مفتوحة .

أو هي مقدار الطاقة التي تزودها البطارية لوحدة الشحنة الكهربائية.

ووحدة قياسها هي $\frac{\text{جول}}{\text{كولوم}}$ ($\frac{J}{C}$) وتساوي الفولط **(v)**

الصيغة الرياضية لها هي :

القوة الدافعة الكهربائية = $\frac{\text{الطاقة المكتسبة}}{\text{كمية الشحنة}}$

$$e\,mf = \frac{W}{q}$$

حيث أن :

e mf = القوة الدافعة الكهربائية وحدة قياسها هي $\frac{\text{جول}}{\text{كولوم}}$ ($\frac{J}{C}$) وتساوي الفولط **(v)**

W = الشغل ووحدة قياسه هي الجول (**J**)

q = الشحنة الكهربائية ووحدة قياسها هي الكولوم (C)

س/ انسابت كمية من الشحنات الكهربائية (q) مقدارها (10c) خلال بطارية فاكتسبت طاقة (W) مقدارها (20J) أحسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf)

(اي الطاقة التي يكتسبها الكولوم الواحد)

المعطيات

$q = 10c$

$W = 20J$

$e\,mf = ?$

الجواب/

$$e\,mf = \frac{W}{q}$$

$$e\,mf = \frac{20\,J}{10\,C}$$

$$\therefore e\,mf = 2v$$

س/ أحسب مقدار الشغل المبذول على شحنة متحركة مقدارها (2c) في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية (e mf) تساوي (1.5v)

المعطيات

$W = ?$

$q = 2c$

$e\,mf = 1.5v$

الجواب/

$$e\,mf = \frac{W}{q}$$

$$w = e\,mf \times q$$

$$w = 1.5 \times 2$$

$$w = 15 \times 10^{-1} \times 2$$

$$w = 30 \times 10^{-1}$$

$$w = 3 \times 10^{+1} \times 10^{-1}$$

$$\therefore w = 3\,J$$

س/ مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) لبطارية (12v) ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك الشحنة (q) (120J) أحسب مقدار الشحنة (q) المتحركة ؟

المعطيات

e mf = 12v

w = 120J

q = ?

الجواب/

$$e\,mf = \frac{w}{q}$$

$$w = e\,mf \times q$$

$$q = \frac{w}{e\,mf}$$

$$q = \frac{120\ J}{12\ v}$$

$$\therefore q = 10c$$

(المقاومة الداخلية للبطارية)

المقاومة الداخلة للبطارية : هي الاعاقة التي تبديها مادة الوسط لحركة الشحنات الكهربائية خلالها ويرمز لها (r).

حل اسئلة الفصل الرابع

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية (e mf) هي الفولط وتساوي :

a- $\frac{A}{C}$ b- $\frac{J}{C}$ c- $\frac{C}{S}$ d- $\frac{C}{J}$

الجواب/ (b) $\frac{J}{C}$

٢- الخلية الكلفانية البسطة هي :

a- بطارية أولية
b- بطارية ثانوية
c- بطارية الوقود
d- بطارية قابلة للشحن

الجواب/ (a) بطارية أولية

٣- بطارية السيارة ذات فولطية (12v) تتكون من ست خلايا مربوطة مع بعضها :

a- جميعها على التوالي
b- جميعها على التوازي
c- ثلاث خلايا على التوالي والثلاث الاخرى على التوازي
d- خليتان على التوالي وأربعة على التوازي

الجواب/ (a) جميعها على التوالي

٤- في بطارية (أيون ــ الليثيوم) تعمل شريحة العازل بين قطبيها على :

a- السماح للأيونات المرور من خلالها
b- السماح للمحلول الإلكترو ليتي المرور من خلالها
c- السماح للأيونات والمحلول الإلكترو ليتي المرور من خلالها
d- لا تسمح بانسياب أي من أعلاه

الجواب/ (a) السماح للأيونات المرور من خلالها

٥- عند شحن بطارية السيارة بمصدر شاحن فأن مقدار:
a- فولطية المصدر أكبر قليلاً من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) للبطارية.
b- فولطية المصدر اصغر من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) للبطارية.
c- فولطية المصدر تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) للبطارية.
d- فولطية المصدر أكبر كثيراً من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) للبطارية.

الجواب/ (a) فولطية المصدر أكبر قليلاً من مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) للبطارية.

٦- خلية وقود الهيدروجين تعمل على تحويل :
a- الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية
b- الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية
c- الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية
d- الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية

الجواب/ (b) الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية

س٢/ ما البطارية الثانوية ؟ أذكر مثال لها .

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٣)

س٣/ ما نوع الطاقة المخزونة في البطارية الثانوية ؟

الجواب/ طاقة كيميائية

س٤/ وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٣)

س٥/ ما هي الإجراءات اللاَزم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وإدامتها ؟

الجواب/

١- تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبياً لأن ذلك يؤدي الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تتسبب في تلف البطارية .
٢- أن يكون مستوى المحلول الحامضي (الالكتروليت) دائما أعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل ، وفي حالة نقصان المحلول نتيجة التبخر عند الاستعمال يضاف إلية ماء مقطر مع التأكيد من ثبوت الكثافة النسبية لمحلول البطارية (1.3) تقريباً .
٣- عدم ترك البطارية الحامضية لمدة طويلة من غير استعمالها . لأن ذلك يؤدي الى تكون طبقة عازلة من الكبريتات على الواحها.

س٦/ أذكر أربعة اجهزة تستعمل فيها البطارية الجافة ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٢)

س٧/ ما هي مزايا خلية وقود الهيدروجين ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٥)

س٨/ ما مكونات كل من :

a- الخلية الجافة ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٢)

b- بطارية (أيون ــ الليثيوم) ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٤)

(حل مسائل الفصل الرابع)

س١/ أحسب مقدار الشغل المبذول على شحنة متحركة مقدارها (2c) في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية (e mf) تساوي (1.5v)

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٦)

س٢/ مقدار القوة الدافعة الكهربائية (e mf) لبطارية (12v) ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك الشحنة (q) (120J) ، أحسب مقدار الشحنة (q) المتحركة.

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (٦٧)

الفصل الخامس

الطاقة والقدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية المستهلكة في الجهاز: هي مقدار الطاقة التي يستهلكها (أو يستثمرها) الجهاز الكهربائي في وحدة الزمن.

القدرة = $\frac{\text{الطاقة}}{\text{الزمن}}$

حيث أن :

$$p = \frac{E}{t}$$

P = القدرة الكهربائية ووحدة قياسها هي $\frac{\text{الجول}}{\text{الثانية}}$ ($\frac{J}{S}$) أو الواط (W)

E = الطاقة الكهربائية المستهلكة أو المستثمرة ووحدة قياسها هي الجول (J)

t = الزمن ووحدة قياسه هي الثانية (S)

س/ أيهما أكثر اضاءة ؟ ولماذا ؟ مصباح قدرته (20w) أم مصباح قدرته (100w) ؟

الجواب/

المصباح الذي قدرته (100w) هو الذي تكون له اضاءة اكثر لأن يستهلك في (1s) طاقة مقدارها (100 J)

بينما المصباح الذي قدرته (20w) تكون له اضاءة أقل لأن يستهلك في (1s) طاقه مقدارها (20 J)

س/ علامة تعتمد القدرة الكهربائية لجهاز ما ؟

ج/ ١- التيار الكهربائي المنساب في ذلك الجهاز ٢- فرق الجهد بين طرفية

$$P = I \times V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

وبتطبيق قانون أوم ($R = \frac{V}{I}$) نحصل على :-

$$P = I \times V$$

$$P = I \times (I \times R)$$

$$P = I^2 \times R \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

$$P = I \times V$$

$$P = \frac{V}{R} \times V$$

$$P = \frac{V^2}{R} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

ملاحظات مهمة جداً :-

١- عندما يعطى في السؤال القدرة (P) بالكيلو واط (kw) يجب أن تحول الى الواط (w) وذلك بضربها في (1000)

مثلاً ← p = 1kw = 1 x 1000 = 1000 w

٢- عندما يعطى في السؤال الطاقة (E) بالكيلو جول (KJ) يجب ان تحول الى الجول (J) وذلك بضربها في (1000)

مثلاً ← E = 1KJ = 1 X1000 = 1000 J

٣- عندما يعطى في السؤال الزمن (t) بالدقيقة (minutes) يجب أن يحول الى الثانية (S) وذلك بضربة في (60)

مثلاً ← t = 1 minutes = 1 x 60 = 60 S

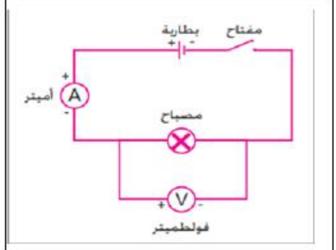
٤- عندما يعطى في السؤال الزمن(t) بالساعة (hours) يجب أن يحول الى الثانية (S) وذلك بضربة في (3600)

مثلاً ← t = 1 hours = 1 x 3600 = 3600 S

(حساب القدرة الكهربائية)

ادوات النشاط :

مصباح كهربائي يعمل بفولطية (6v) وبقدرة (2.5w) ، بطارية فولطيتها (6v) ، فولطميتر ، أميتر ، مفتاح كهربائي ، أسلاك توصيل .



الخطوات :

١- نربط الاجهزة في الدائرة الكهربائية كما في الشكل اعلاه .

٢- نغلق مفتاح الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة الاميتر (مقدار تيار الدائرة) ثم نسجل قراءة الفولطميتر (مقدار فرق الجهد على طرفي المصباح)

واخيراً نحسب القدرة بتطبيق العلاقة الاتية :

القدرة المستثمرة = التيار (قراءة الاميتر) x فرق الجهد (قراءة الفولطميتر)

$$P = I \times v$$

س/ مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها (220v) وكانت مقاومة احد اسلاك التسخين الثلاثة (88Ω) احسب مقدار :

١- القدرة المستهلكة في أحد اسلاك التسخين .
٢- التيار المنساب في أحد اسلاك التسخين .

الجواب /

المعطيات

$V = 220\ v$

$R = 88\Omega$

(1) $P = ?$

(2) $I = ?$

(1) $p = \frac{V^2}{R}$

$P = \frac{(220)^2}{88} = \frac{48400}{88}$

$\therefore p = 550\ w$

(2) $p = I \times v$

$I = \frac{p}{v}$

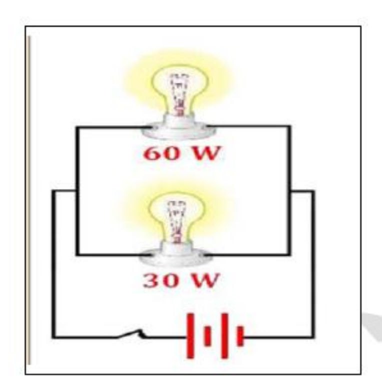
$\therefore I = \frac{550}{220} = 2.5\ A$

س/ مصباحان الاول مكتوب علية (60 w) والثاني مكتوب علية (30 w) ربطا على التوازي مع بعضهما وربطت المجموعة بين قطبي بطارية فولطيتها مناسبة :

أملاء الفراغات في الجمل الآتية بالإشارات المناسبة (< ، > ، =)

الجواب/

١- مقاوومة المصباح الاول [<] مقاومة المصباح الثاني .
٢- التيار المنساب في المصباح الاول [>] التيار المنساب في المصباح الثاني .
٣- اضاءة المصباح الاول [>] اضاءة المصباح الثاني .
٤- فرق الجهد ين طرفي المصباح الاول [=] فرق الجهد بين طرفي المصباح الثاني
٥- أرسم الدائرة الكهربائية .



(الطاقة الكهربائية وكيفية حسابها)

تعمل الاجهزة الكهربائية في المنازل بواسطة الطاقة الكهربائية المجهزة من قبل محطات التوليد .

س/ ما سبب نصب مقياس كهربائي في المنازل والمصانع من قبل وزارة الكهرباء ؟

ج/ لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة فيه .

لقياس مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل اي جهاز كهربائي خلال فترة زمنية معينة . يتم بالعلاقة الآتية

الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) (J) = القدرة الكهربائية (w) x الزمن (S)

$$E = P X t$$

س/ علام يعتمد مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة أو المستثمرة ؟

ج/ ١- القدرة الكهربائية   ٢- الزمن

س/ إذا استعمل مجفف شعر لمدة (20 minutes) وكانت قدرة المجفف (1500 w) أحسب مقدار الطاقة الكهربائية المستثمرة في المجفف ؟

الجواب/

<u>المعطيات</u>

t = 20 minutes

t = 20 x 60 = 1200 s

p = 1500 w

E = ?

E = P X t

E = 1500 X 1200

E = 1800000 J

$E = \frac{1800000}{1000}$

$\therefore$ E = 1800 KJ

س/ أبريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد (220v) ينساب في ملف الابريق تيار مقداره (10A)   أحسب مقدار :

١- قدرة الابريق   ٢- الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال (20s)

الجواب/

<u>المعطيات</u>

V = 220v

I = 10A

(1) P = ?

(2) E = ? ، t = 20s

(1) p = I x v

p = 10 x 220

p = 2200 w

(2) E = P X t

E = 2200 x 20

E = 44000 J

$E = \frac{44000}{1000}$

$\therefore$ E = 44 J

س/ مصباح كهربائي يعمل بفرق جهد (12v) وبقدرة (24w) أحسب مقدار :

١- التيار المنساب في المصباح.
٢- الطاقة المستهلكة خلال زمن مقداره (2hours).

الجواب/

المعطيات

V = 12v

P = 24w

(1) $I = ?$

(2) E = ? ، t = 2hours

t = 2 x 3600 = 7200 s

(1) **$p = I \times v$**

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{24}{12}$$

$\therefore I = 2A$

(2) **$E = P \times t$**

$E = 24 \times 7200$

$\therefore E = 172800\ J$

س/ جهاز كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200w) وبفرق جهد (240v) أحسب مقدار :

١- التيار المنساب في ملف الجهاز .
٢- الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال أربع دقائق .

الجواب/

المعطيات

P = 1200w

V = 240v

(1) $I = ?$

(2) E = ? ، t = أربع دقائق

t = 4 x 60 = 240s

(1) **$p = I \times v$**

$$I = \frac{p}{v}$$

$$I = \frac{1200}{240}$$

$\therefore I = 5A$

(2) **$E = P \times t$**

$E = 1200 \times 240 = 288000\ J$

$$\therefore E = \frac{288000}{1000} = 288\ K\ J$$

س/ جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها 36000 J في مدة ثلاث دقائق وكان مقدار التيار المنساب في الجهاز 2A جد مقدار :

١- معدل القدرة المستثمرة. ٢- فرق الجهد الذي يعمل علية الجهاز .

الجواب/

المعطيات

$E = 36000\ J$

t = ثلاث دقائق

$= 3 \times 60 = 180\ s$

$I = 2A$

(1) $P = ?$

(2) $V = ?$

(1) $p = \frac{E}{t}$

$p = \frac{36000}{180}$

$\therefore p = 200\ w$

(2) $p = I \times v$

$V = \frac{P}{I}$

$V = \frac{200}{2}$

$\therefore V = 100\ v$

(كلفة الطاقة الكهربائية المستهلكة أو المستثمرة)

كلفة الطاقة الكهربائية المستهلكة (المستثمرة) = القدرة (kw) x الزمن (h) x ثمن الوحدة $\frac{\text{Dinar}}{\text{kw-h}}$

$$\textbf{Cost} = p \times t \times \text{unit price} \times \frac{\text{Dinar}}{\text{kw-h}}$$

حث أن :

Cost = كلفة الطاقة الكهربائية المستهلكة (المستثمرة)

P = القدرة ووحدة قياسها هي الكيلو واط (kw)

t = الزمن ووحدة قياسه هي الساعة (h)

ملاحظات مهمة جداً :

١- عندما يعطى في السؤال القدرة (p) بالواط (w) يجب أن تحول الى الكيلو واط (kw) وذلك بتقسيمها على (1000)

مثلاً ← $p = 10000\ w = \frac{10000}{1000} = 10\ kw$

٢- عندما يعطى في السؤال الزمن (t) بالدقيقة (minutes) يجب أن يحول الى الساعة (h) وذلك بتقسية على (60)

مثلاً ← $t = 30\ minutes = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}\ h$

٣- عندما يعطى في السؤال الزمن (t) بالثانية (S) يجب أن يحول الى الساعة (h) وذلك بتقسيمة على (3600)

مثلاً ← $t = 36\ s = \frac{36}{3600} = 0.01\ h$

س/ إذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة (30 minutes) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (1000 w) وثمن الوحدة الواحدة $\frac{\text{Dinar}}{\text{kw-h}}$ فما المبلغ الواجب دفعه ؟

الجواب/

المعطيات

$t = 30\ minutes = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}\ h$

$P = 1000\ w = \frac{1000}{1000} = 1\ kw$

$Unit\ price = 100\ \frac{\text{Dinar}}{\text{kw-h}}$

Cost = ?

$$\textbf{Cost} = \textbf{p} \times \textbf{t} \times \textbf{unit price} \times \frac{\textbf{Dinar}}{\textbf{kw-h}}$$

$$Cost = 1\ kw \times \frac{1}{2}\ h \times 100 \times \frac{\text{Dinar}}{\text{kw-h}}$$

$\therefore$ Cost = 50 Dinar

س/ أذا استعمل مكواة كهربائية لمدة (15 minutes) وكانت المكواة تستهلك قدرة (1000 w) وثمن الوحدة الواحدة $100 \ \frac{Dinar}{kw-h}$ فما المبلغ الواجب دفعة ؟

الجواب/

المعطيات

$t = 15 \text{ minutes} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \ h$

$P = 1000 \ w = \frac{1000}{1000} = 1 \ kw$

$\text{Unit price} = 100 \ \frac{Dinar}{kw-h}$

Cost = ?

$\text{Cost} = p \times t \times \text{unit price} \times \frac{Dinar}{kw-h}$

$\text{Cost} = 1 \ kw \times \frac{1}{4} \ h \times 100 \times \frac{Dinar}{kw-h}$

$\therefore$ Cost = 25 Dinar

(الكهرباء في بيوتنا)

س/ ما الطريقة التي تزودنا بها مؤسسات الطاقة الكهربائية بحيث يكون استعمال الطاقة في البيوت آمن ؟

ج/ تزودنا بالطاقة بواسطة سلكين يمر فيها تيار كهربائي متناوب أحدهما مؤرض وفرق الجهد ينهما (220v).

السلك الحي : هو سلك جهدة يساوي (220v) التي تزودنا به مؤسسات الطاقة الكهربائية ويطلق علية (الحار) ويرمز له (L).

السلك المتعادل : هو سلك يحمل التيار ايضاً فولطيتة ليست عالية كما في السلك الحي لكونه مؤرض عند محطة القدرة ويطلق علية (البارد) ويرمز له (N).

(الدوائر المؤرضة)

السلك المؤرض : هو سلك متصل بالأرض يستعمل للسلامة (سلك الامان) ففي حالة حدوث اي خلل في الدائرة الكهربائية أو حدوث تماس بين السلك الحار والغلاف المعدني للجهاز فسوف يؤدي الى انسياب معظم التيار الكهربائي الى الارض خلاله ، مما يقلل من خطر الصعقة الكهربائية .

(القابس ذو الفاصم)

الفاصم : هو عبارة عن سلك فلزي (معدني) لا يتحمل تياراً أي ذو درجة انصهار واطئة يربط في دائرة السلك الحار على التوالي لغرض الحماية .

س/ مماً يتركب القابس الكهربائي ؟

ج/ ١- السلك الحي ٢- السلك المتعادل ٣- الفاصم (يربط الى السلك الحي) ٤- السلك المؤرض

س/ ماذا يحدث اذا زاد التيار المار في الفاصم عن الحد الذي يتحمله ؟

ج/ يسخن الفاصم لدرجة حرارية تكفي لانصهاره وعندها ينقطع التيار الكهربائي عن الجهاز.

س/ **علل / الفاصم يجب أن يوضع في دائرة على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز ؟**

ج/ لكي يؤدي وظيفة الحماية فيقطع الدائرة عندما ينساب تيار في الدائرة أكبر من التيار المناسب لها

قاطع الدورة : هو جهاز يستعمل للأمان الكهربائي أذ يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة انسياب تيار أكبر من التيار المصمم له .

س/ ما لفائدة العملية من قاطع الدورة عند ربطة في الدائرة الكهربائية ؟ وكيف يربط في الدائرة الكهربائية ؟

ج/ يعتبر جهاز للأمان الكهربائي اذ يقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة انسياب تيار أكبر من التيار المصمم لها . ويربط مع السلك الحي على التوالي قبل دخول التيار الى الجهاز .

(تجنب الصعقة الكهربائية)

س/ ما المقصود بعملية التأريض وما رمزها ؟

ج/ هي من وسائل الأمان الكهربائي للتخلص من الشحنات الكهربائية وتعني الاتصال بالإض ويرمز لها (⏚) .

س/ ما الاجهزة الكهربائية التي يتم تأريضها ؟ ولماذا ؟

ج/ هي تلك الاجهزة الكهربائية ذات الغلاف المعدني . لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية .

س/ ماهي اجراءات السلامة من مخاطرا الكهرباء ؟

الجواب/

١- عدم ملامسة شخص متعرض الى صعقة كهربائية إلا بعد فصلة عن مصدر الكهرباء .
٢- تجنب وضع جسم معدني ممسوك باليد (مسمار حديدي أو سلك غير معزول) في نقطة الكهرباء .
٣- عدم ترك الاسلاك متهرئة (مكشوفة بدون عازل)
٤- تجنب أن يتصل جسمك بين السلك الحي والسلك المتعادل أو ان يتصل جسمك بين السلك الحي والارض .

(حل اسئلة الفصل الخامس)

س١/ اختر العبارة الصحيحة الكل مما يأتي :

١- قاطع الدورة (الفاصم) يجب ان يربط :
a- على التوالي مع السلك الحي .
b- على التوالي مع السلك المتعادل .
c- مع سلك التأريض .
d- على التوازي مع السلك الحي .

الجواب/ (a)- على التوالي مع السلك الحي.

٢- (الكيلو واط ــ ساعة) أي (kw ــh) هي وحدة قياس :
a- القدرة
b- فرق الجهد
c- المقاومة
d- الطاقة الكهربائية

الجواب/ (d)- الطاقة الكهربائية .

٣- أحدى الوحدات التالية ، ليست وحدات للقدرة الكهربائية :
a- $\frac{J}{s}$
b- Watt
c- A X V
d- J X S

الجواب/ (d)- J X S

٤- إبريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200 w) فإذا كان التيار المناسب في الابريق (5A) فما مقدار الفولطية التي تعمل عليها هذا الجهاز :

a- 60v

b- 120v

c- 240v

d- 600v

الجواب/ (c) - 240v   **<u>الأثبات رياضياً</u>**

المعطيات

P = 1200v

I = 5A

V = ?

$$P = I \times V$$

$$V = \frac{P}{I}$$

$$V = \frac{1200}{5}$$

$$\therefore V = 240v$$

٥- جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها (18000 J) في مدة خمس دقائق فإن معدل القدرة المستثمرة في هذا الجهاز تساوي :

a- 360 watt

b- 180 watt

c- 30 watt

d- 60 watt

الجواب/ (d)- 60 watt   **<u>الاثبات رياضياً</u>**

المعطيات

E = 18000 J

t = خمس دقائق

= 5 x 60 = 300 s

p = ?

$$P = \frac{E}{S}$$

$$P = \frac{18000}{300}$$

$$\therefore p = 60 \text{ watt}$$

س٢ / علل ما يأتي :

١- يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة الكهربائية بالطاقة الكهربائية ؟

ج/ لكي يمنع مرور تيار عالي في الدائرة الكهربائية لحمايتها من التلف عندما ينقطع تلقائياً .

٢- تؤرض الأجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني ؟

ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية لأن سلك التأريض مقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومه جسم الانسان فتتكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الانسان من ضمنها .

٣- يمكن لطائر أن يقف على سلك مكشوف من أسلاك الجهد العالي دون أن يصاب بصعقة كهربائية ؟

ج/ لأن الطائر يمس سلك واحد فقط وهو السلك الحار ولا يمس السلك البارد .فلا يعتبر مقاومة ولا تتكون دائرة كهربائية مغلقة ولا يمر فيها تيار كهربائي .

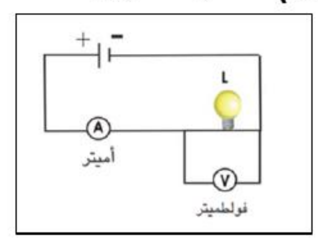
س٣ / هل أن قاطع الدورة يربط على التوالي أم على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته ؟ ولماذا ؟

ج/ نعم يربط على التوالي . والسبب لأن عند مرور أي تيار كهربائي عالي قد لا يتحمله الجهاز الكهربائي ويؤدي الى (تلفه) فيعمل قاطع الدورة على قطع الدائرة الكهربائية عند مرور ذلك التيار العالي لحماية الجهاز .

(حل مسائل الفصل الخامس)

س١ / الشكل المجاور يمثل دائرة كهربائية تحتوي على مصباح (L) وفولطميتر وأميتر ، فإذا علمت أن قراءة الفولطميتر (3v) وقراءة الأميتر (0.5A) أحسب مقدار :

١- مقاومة المصباح .
٢- قدرة المصباح .



الجواب/

المعطيات

$V = 3v$

$I = 0.5A$

(1) R = ?

(2) P = ?

(1) $\mathbf{R = \frac{V}{I}}$

$R = \frac{3}{0.5} = \frac{30}{5}$

$\therefore R = 6\Omega$

(2) $\mathbf{P = I \times V}$

$P = 0.5 \times 3$

$P = 5 \times 10^{-1} \times 3$

$P = 15 \times 10^{-1}$

$\therefore P = 1.5\ w$

س٢ / مقاومتان (90Ω ، 180Ω) مربوطتان مع بعضهما على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهده (36v) أحسب :

١- التيار المنساب في كل مقاومة .
٢- القدرة المستهلكة في كل مقاومة بطريقتين مختلفتين .

قارن بين مقداري القدرة المستهلكة في كل مقاومة . ماذا نستنتج من ذلك ؟

الجواب/

المعطيات

$R_1 = 90\Omega$

$R_2 = 180\Omega$

$V = 36v$

(1) $I_1 , I_2 = ?$

(2) $p_1 , p_2 = ?$

بما أن المقاومات مربوطة على التوازي $\therefore V_{total} = V_1 = V_2 = 36v$

(1) $I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{36}{90} = 0.4\ A$

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{36}{180} = 0.2\ A$

(2) $P_1 = I_1 \times V_1$

$P_1 = 0.4 \times 36$

$p_1 = 4 \times 10^{-1} \times 36$

$p_1 = 144 \times 10^{-1}$

$\therefore p_1 = 14.4\ w$

$p_2 = I_2 \times V_2$

$P_2 = 0.2 \times 36$

$P_2 = 2 \times 10^{-1} \times 36$

$P_2 = 72 \times 10^{-1}$

$\therefore p_2 = 7.2\ w$

أن مقدار القدرة في المقاومة الاولى أكبر من القدرة في المقاومة الثانية وسبب في ذلك هو التيار في المقاومة الاولى يكون أقل من التيار في المقاومة الثانية .

س٣ / مصباح يحمل الصفات التالية (24 w) ، (21 v) احسب بالكيلو واط ــ ساعة (kw – h) ، الطاقة المستهلكة خلال زمن مقداره (10 hours).

الجواب/

المعطيات

$P = 24w = \frac{24}{1000} = 0.024\ \text{kw}$

E = ? ، t = 10 hours

E = P X t

E = 0.024 X 10

$E = 24 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{+1}$

$E = 24 \times 10^{-2}$

$E = 0.24\ \text{kw–h}$

س٤ / سخان كهربائي يستهلك قدرة (2 kw) شغل لمدة ست ساعات (6 hours). ما كلفة الطاقة المستهلكة أذا علمت أن ثمن (kw – h) الواحد (100 دينار)

الجواب/

المعطيات

P = 2 kw

t = 6 h

Cost = ?

$\text{unit price} = 100\ \frac{\text{Dinar}}{\text{kw–h}}$

$\text{Cost} = p \times t \times \text{unit price} \times \frac{\textbf{Dinar}}{\textbf{kw–h}}$

$\text{Cost} = 2\ \text{kw} \times 6\ \text{h} \times 100 \times \frac{\text{Dinar}}{\text{kw–h}}$

$\therefore$ Cost = 1200 Dinar

الفصل السادس

الكهربائية والمغناطيسية

مقدمة :

في عام 1820 م لاحظ العالم أورستد انحراف إبرة مغناطيسية موضوعة بجوار سلك عند انسياب تيار كهربائي مستمر فيه

من خلال تجربة بسيطة اكتشف بعدها أن للتيار الكهربائي تأثيراً مغناطيسياً.

س/ للتعرف على التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي نجري النشاط الاتي :

(تجربة أورستد)

أدوات النشاط :

أبره مغناطيسية تستند على حامل مدبب ، سلك غليظ بطول (30cm)

، بطارية فولطيتها (1.5v) ، أسلاك توصيل ، مفتاح كهربائي .

الخطوات :

- نترك الابرة المغناطيسية حرة لتتجه بموازاة خطوط المجال المغناطيسي الارضي .
- نجعل السلك الغليظ فوق الابرة المغناطيسية بحيث يكون موازياً لمحورها .
- نربط طرفي السلك الغليظ بين قطبي البطارية وعبر المفتاح الكهربائي.
- نغلق المفتاح لبرهة من الزمن سنلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك ثم عودة الابرة الى وضعها السابق بعد انقطاع التيار .
- نعكس اتجاه التيار الكهربائي المنساب في السلك الغليظ وذلك بعكس قطبية النضيدة المربوطة في الدائرة ثم نغلق المفتاح الكهربائي لبرهة من الزمن ايضاً سنلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك وباتجاه معاكس للحالة الاولى.
- نكرر الخطوات السابقة مع وضع السلك الغليظ تحت الابرة المغناطيسية وبشكل موازٍ للإبرة . نلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية للبوصلة يدل على تأثرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي كما أن عودة الابرة المغناطيسية الى وضعها السابق عند قطع التيار الكهربائي وهذا يدل على أن التيار الكهربائي ولد المجال المغناطيسي .

أستنتجه أورستد من تجربته: عند انسياب تيار كهربائي في سلك موصل يولد حولة مجالاً مغناطيسياً.

س/ أذكر استنتاج أورستد ؟

ج/ عند انسياب تيار كهربائي في سلك موصل يولد حولة مجالاً مغناطيسياً .

س/ ما هو سبب انحراف الابرة المغناطيسية في تجربة أورستد ؟

ج/ السبب لأن عند غلق الدائرة الكهربائية سوف يمر تيار كهربائي في السلك الموصل وعنده مروره في السلك سوف يولد مجالاً مغناطيسياً حول السلك وهذا يؤدي الى تأثير الابرة المغناطيسية بالمغناطيس ويؤدي الى انحرافها .

س/ ما لغرض من استعمال السلك الغليظ في تجربة اورستد ؟

ج/ وذلك لتكون المقاومة صغيرة وبالتالي فأن التيار الذي سوف يمر يكون أكبر وعندما يكون أكبر يكفي لتوليد مجال مغناطيسي قادر على ان يحرف الابرة المغناطيسية ويجعلها بالشكل العمودي .

المجال المغناطيسي المحيط بسلك مستقيم موصل ينساب فيه تيار كهربائي مستمر

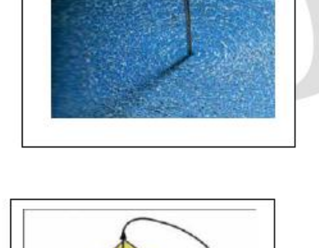
س/ أشرح نشاطاً يوضح فيه تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في سلك موصل ؟ الحل /

أدوات النشاط :

ورقة مقوى ، عدة بوصلات مغناطيسية صغيرة ، سلك غليظ ، مفتاح كهربائي ، بطارية كهربائية فولطيتها مناسبة ، برادة حديد .

الخطوات :

- نمرر السلك الغليظ من وسط ورقة الكاربون المقوى
- ثم نربط طرفي السلك ببطارية عبر المفتاح
- ثم نقوم بنثر برادة الحديد حول السلك ثم نغلق الدائرة الكهربائية لينساب التيار الكهربائي في السلك ، وننقر على ورقة الكاربون نقرات خفيفة
- سوف نلاحظ أن برادة الحديد تتجمع على شكل دوائر مركزها السلك وهذا هو شكل المجال المغناطيسي المتولد



- ثم نكرر الخطوات السابقة ولكن هذه المرة نضع عدة بوصلات فوق ورقة الكاربون بدل برادة الحديد ستشكل دائرة مركزها السلك
- ثم نغلق الدائرة الكهربائية لفترة زمنية قصيرة فينساب تيار كهربائي في السلك ، سوف نلاحظ أن اتجاه الابرة المغناطيسية يكون باتجاه القطب الشمالي

نستنتج من هذا النشاط :

أن برادة الحديد تترتب بشكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي علية وهذا الدوائر تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول السلك

والناشئ عن انسياب تيار كهربائي في السلك **اما** اتجاه الاقطاب الشمالية الآبر البوصلات فيمثل اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة الموضوعة فيها البوصلة .

س/ ما شكل المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر ؟

ج/ يكون على شكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي علية وتبتعد هذه الدوائر عن بعضهما كلما ابتعدنا عن مركز السلك .

س/ أذكر قاعدة الكف الايمن لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر ؟

ج/ نمسك السلك بالكف اليمنى بحيث يشير الابهام الى اتجاه التيار الكهربائي بينما يكون اتجاه لف الاصابع باتجاه المجال المغناطيسي .

س/ ما هي العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي الناشئ حول سلك مستقيم ينساب فيه تياراً كهربائياً مستمراً ؟

١- يزداد مقدار المجال المغناطيسي (بازدياد عدد خطوط المجال المغناطيسي المارة عمودياً خلال وحدة المساحة ضمن مساحة معينة) بزيادة مقدار التيار الكهربائي المنساب في السلك
٢- يزداد مقدار المجال المغناطيسي بالاقتراب من السلك ويقل مقداره كلما ابتعدنا عن السلك .
٣- اتجاه المجال المغناطيسي يعتمد على اتجاه التيار الكهربائي المستمر المنساب في السلك المستقيم .

المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة موصلة دائرية

س/ أشرح نشاطاً توضح فيه تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في حلقة دائرية ؟

الجواب/

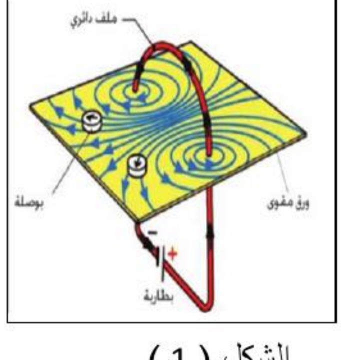
أدوات النشاط :

ورقة مقوى ، عدد من البوصلات المغناطيسية ، حلقة من سلك غليظ معزول ، مفتاح كهربائي ، بطارية فولطيتها مناسبة (عمود جاف) ، برادة حديد .

الخطوات :

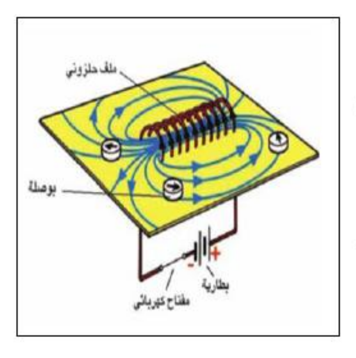
- نثبت السلك الغليظ الدائري في لوح المقوى كما في الشكل (1) ونربط الدائرة الكهربائية التي تتألف من حلقة مربوطة على التوالي مع البطارية
- نمرر التيار الكهربائي في السلك برهة زمنية ونضع في عدة مواقع عن مركز الحلقة عدد من البوصلات

لاحظ اتجاه انحراف اقطاب الابرة المغناطيسية للبوصلة



الشكل (1)

- نعيد عمل النشاط باستعمال برادة ولاحظ ترتيبها من ملاحظة الشكل (1) نجد أن خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن انسياب التيار الكهربائي المستمر في حلقة موصلة تكون خطوط بيضوية الشكل تقريباً تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية على مستوى الحلقة



- نكرر النشاط اعلاه باستعمال ملف محلزن (عدة حلقات او لفات) لاحظ الشكل (2) بدلاً من الحلقة سنلاحظ أن خطوط المجال المغناطيسي مشابه للشكل (1) ولكنها تكون متوازية مع بعضها داخل الملف

الشكل (2)

نستنتج من هذا النشاط :

شكل المجال المغناطيسي داخل الملف المحلزن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية أما خارج الملف فتكون خطوط مقفلة .

س/ ما هو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن انسياب التيار الكهربائي المستمر في حلقة موصلة ؟

ج/ تكون خطوط بيضوية الشكل تقريباً تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية على مستوى الحلقة .

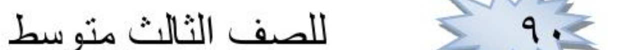
س/ كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي داخل ملف يمر فيه تيار مستمر ؟

ج / يحدد حسب قاعدة الكف اليمنى للملف فلو مسكنا الملف بالكف اليمنى بحيث يكون لف الاصابع تمثل اتجاه التيار الكهربائي ويشير الابهام الى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف (أي يشير الى القطب الشمالي).

س/ قارن بين خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجة من حيث الاتجاه والمقدار :

الجواب /

	داخل الملف	خارج الملف
الاتجاه	١- ينبع من القطب الجنوبي وينتهي في القطب الشمالي .	١- ينبع من القطب الشمالي وينتهي في في القطب الجنوبي .
المقدار	٢- يزداد لأن كثافة خطوط المجال المغناطيسي تزداد .	٢- يقل لأن كثافة خطوط المجال المغناطيسي تقل .



س/ قارن بين خطوط المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسية وحول ملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر ؟

الجواب/

خطوط المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسية	خطوط المجال المغناطيسي حول ملف
١- تكون خطوط مقفلة	١- كذلك
٢- تنبع من القطب الشمالي وتنتهي في القطب الجنوبي خارج الساق وتكمل دورتها من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي داخل الساق	٢- كذلك
٣- تنشئ من ترتيب جزيئات الساق الممغنطة باتجاه واحد تقريباً	٣- تنشئ من مرور تيار كهربائي مستمر داخل ملف
٤- خطوط دائرية تقريباً	٤- خطوط بيضوية تقريباً
٥- تزدحم داخل الساق وتكون مستقيمة ومتوازية	٥- تزدحم داخل الملف وتكون متوازية ومستقيمة

س/ هل يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية ؟ أعط مثالاً ؟

ج/ نعم يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي .. مثال على ذلك حركة الالكترون حول نواة الذرة .

(المغناطيس الكهربائي)

المغناطيس الكهربائي : هو مغناطيس مؤقت يزول بزوال التيار الكهربائي المنساب في السلك .

س/ أذكر المكونات الاساسية للمغناطيس الكهربائي ؟

الجواب/

١- قلب من الحديد المطاوع أو قطعة من الفولاذ .
٢- سلك موصل معزول يلف حول قلب الحديد .
٣- مصدر للتيار الكهربائي .
٤- مفتاح كهربائي .

س/ هل يمكن مغنطة قطعة من الفولاذ باستخدام تيار كهربائي مستمر ؟

ج/ نعم يمكن ذلك عند وضع القطعة من الفولاذ داخل ملف مجوف أو لف السلك الموصل المعزول مباشرة حول قطعة الفولاذ ويوصل طرفاه السلك الموصل بقطبي بطارية بفولطية مناسبة .

س/ علامة يعتمد مقدار المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي ؟

الجواب/

١- عدد لفات الملف لوحدة الطول .
٢- نوع مادة القلب .
٣- مقدار التيار الكهربائي المنساب في الملف .

(استعمالات المغانط الكهربائية)

الجرس الكهربائي : هو جهاز للتنبيه مألوف للطالب .

س/ ما المكونات الاساسية للجرس الكهربائي ؟

الجواب/

١- مغناطيس كهربائي بشكل حرف U
٢- حافظة من الحديد المطاوع
٣- مسمار محوري
٤- مطرقة
٥- ناقوس معدني

س/ أشرح عمل الجرس الكهربائي ؟

ج/ عند ربط الجرس بدائرة كهربائية تحتوي بطارية مناسبة ومفتاح وعند أغلاق المفتاح يعمل المغناطيس الكهربائي على جذب قطعة الحديد المطاوع فتتحرك المطرقة نحو الناقوس وتحدثاً صوتاً وعندها تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة لذا يفقد المغناطيس مغناطيسيته فتبتعد قطعة الحديد عن المغناطيس الكهربائي وتتكون فجوة بينهما وتبتعد المطرقة فينقطع صوت الجرس الكهربائي وتتكرر العملية مع استمرار انسياب التيار الكهربائي في دائرة الجرس الكهربائي .

الهاتف : هو احدى وسائل الاتصال السلكية عن بعد والتي تستعمل الارسال واستقبال (الموجات الصوتية) بين شخصين أو أكثر .

المرحل الكهربائي : هو عبارة عن مفتاح مغناطيسي يستعمل كأداة للتحكم في غلق وفتح دائرة كهربائية .

س/ ما لغرض من استخدام (استعمال) المرحل الكهربائي ؟

ج/ يستعمل كأداة للتحكم في غلق وفتح دائرة كهربائية مثل السيارات تشغيل المحرك الكبير بواسطة تيار صغير وكذلك يستعمل في الدوائر الالكترونية لفتح وأغلاق الدائرة ذاتياً .

الحث الكهرومغناطيسي والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة

س/ أشرح نشاطاً يوضح فيه كيفية توليد تيار كهربائي باستعمال مجال مغناطيسي ؟

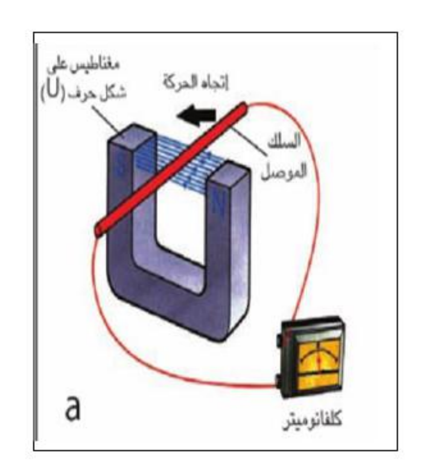
الجواب/

ادوات النشاط :

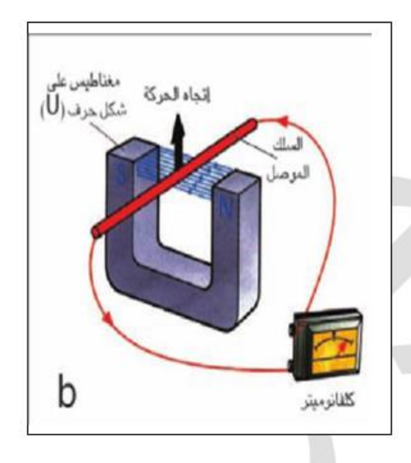
مغناطيس دائمي على شكل حرف U ، كلفانوميتر ، سلك موصل معزول .

الخطوات :

- نصل طرفي السلك بطرفي الكلفانوميتر ونحرك الساق في اتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي
نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي كما في الشكل (a)



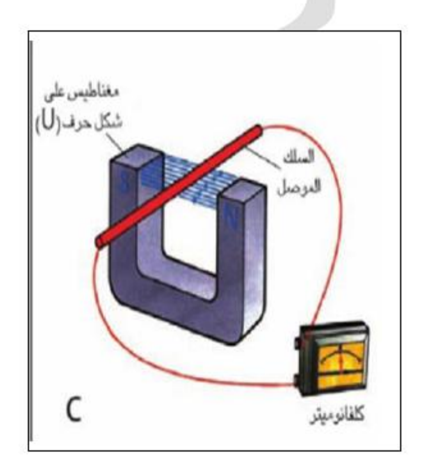
- نحرك السلك باتجاه عمودي على خطوط المجال المغناطيسي (الى اعلى واسفل) ، نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر باتجاهين متعاكسين على جانبي صفر الكلفانوميتر بسبب حصول تغير في المجال المغناطيسي كما في الشكل (b)



- وعند توقف الموصل عن الحركة نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر كما في الشكل (c)

نستنتج من هذا النشاط :

أن التيار الكهربائي الآني (للحظي) الذي يتولد في السلك على الرغم من عدم وجود بطارية في دائرته الكهربائية يسمى بالتيار المحتثى لأن تيار نشأ من تغير المجال المغناطيسي .



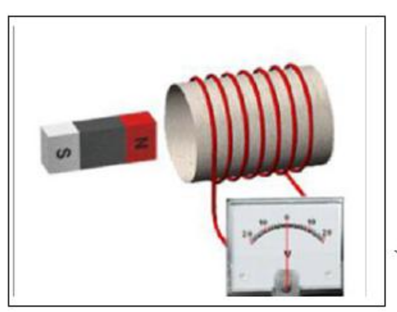
س/ أشرح نشاطاً توضح فيه كيفية توليد القوة الدافعة الكهربائية المحتثة ؟

الجواب/

ادوات النشاط :

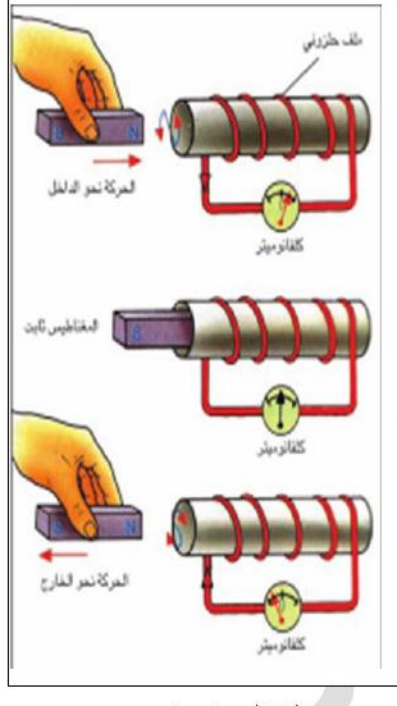
ساق مغناطيسي ، ملف اسطواني ، كلفانوميتر

الخطوات :



الشكل (1)

- نربط طرفي الملف بطرفي الكلفانوميتر كما في الشكل (1)
- نحرك المغناطيس بتقريبه من الملف بموازاة طول الملف نلاحظ انحرف مؤشر الكلفانوميتر الذي يشير الى انسياب التيار المحتث فيه كما في الشكل (2a)
- نثبت المغناطيس بالقرب من الملف نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر ويكون استقراره عند الصفر وهذا يعني عدم توليد تيار محتث كما في الشكل (2b)
- نسحب ساق المغناطيس من داخل الملف الى الخارج نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر ولكن يكون بالاتجاه المعاكس للشكل (a) كما في الشكل (2c)



الشكل (2)


نستنتج من ذلك أن :

التيار المحتث في الدائرة الكهربائية المقفلة ينشأ عندما يتحرك المغناطيس أو الملف مسبباً تغيراً في خطوط المجال المغناطيسي
بينما لا ينشأ التيار المحتث إذا لم يتحرك أي منهما لعدم حصول تغير في خطوط المجال المغناطيسي .

الحث الكهرومغناطيسي : هو ظاهرة توليد فولطية محتثة عبر موصل كهربائي يقع في مجال مغناطيسي متغير أو عن طريق حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي يحدث فيها تغير في المجال المغناطيسي .




تطبيقات ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

المولد الكهربائي للتيار المتناوب : هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) الى طاقة كهربائية بوجود مجال مغناطيسي .

س/ ما مكونات المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟

الجواب/

١- ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
٢- حلقتين معزولتين عن بعضهما .
٣- فرشتان من الكاربون (الفحمات) .
٤- مغناطيس دائمي أو مغناطيس كهربائي بشكل حرف U

س/ ما مبدأ عمل المولد الكهربائي ؟

ج/ يعمل على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي لتحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية .

س/ أشرح عمل المولد الكهربائي (أو ماذا يحدث عند دوران ملف بين قطبي المغناطيس)

ج/ عند دوران الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم قاطعاً خطوط القوة المغناطيسية سيحدث تغيراً في خطوط القوة المغناطيسية فتتولد قوة دافعة كهربائية محتثة (emf) مسببة انسياب تيار كهربائي محتث متناوب في ملف النواة ينتقل عبر الحلقتين المعدنيتين والفرشاتين الملامستين لهما الى الدائرة الكهربائية الخارجية ويسمى بالتيار المتناوب .

(المولد البسيط للتيار المستمر)

س/ ما مكونات المولد البسيط للتيار المستمر ؟

الجواب/

١- ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع
٢- استعمال نصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائياً عن بعضهما ومتصلتين بطرفي ملف النواة تسمى المبادل
٣- فرشتان من الكاربون (الفحمات)
٤- مغناطيس دائمي أو مغناطيس كهربائي بشكل حرف U

س/ هل يمكن تحويل مولد للتيار المتناوب الى مولد للتيار المستمر ؟ وضح ذلك ؟

ج/ نعم .. وذلك برفع حلقتي الزلق منة وربط طرفي الملف بنصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائياً عن بعضهما ومتصلتين بطرفي ملف النواة تسمى المبادل .

(ومن التطبيقات الهامة للتيار الكهربائي)

المحرك الكهربائي : هو جهاز يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية بوجود مجال مغناطيسي أي انه يعمل عكس عمل المولد الكهربائي .

س/ ما هو مبدأ عمل المحرك الكهربائي ؟

ج/ يعمل على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي .

س/ ما لغرض من استخدام (استعمال) المحركات الكهربائية ؟

ج/ لتشغيل عدة اجهزة كهربائية مثل (المكنسة الكهربائية ، المثقاب الكهربائي ، الخلاط الكهربائي ، المروحة الكهربائية).

س/ ما المكونات الاساسية للمحرك الكهربائي أو المحرك الكهربائي الذي يعمل بالتيار المستمر ؟

الجواب/

١- نواة المحرك : عبارة عن ملف من سلك من النحاس معزول يحوي داخلة على قطعة من الحديد المطاوع .
٢- مغناطيس دائمي قوي يوضع الملف بين قطبية .
٣- المبادل : وهو عبارة عن نصفي حلقة معدنية معزولين كهربائياً عن بعضهما ويتصلان بطرفي سلك ملف النواة يدوران مع ملف النواة .
٤- فرشتان من الكاربون تلامسان نصفي المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر .

س/ ما لفائدة أو الغرض من استخدام (استعمال) المبادل في المحرك الكهربائي ؟

ج/ يجعل نواة المحرك تدور باتجاه واحد .

س/ أشرح عمل المحرك الكهربائي ؟

ج/ عند أغلاق الدائرة الكهربائية ينساب تيار كهربائي مستمر من الدائرة الخارجية الى ملف النواة ويمر في طرفي الملف باتجاهين متعاكسين وبتأثير المجال المغناطيسي للتيار المار في ملف النواة والمجال الناشئ عن المغناطيس الدائم

تتولد قوتان متعاكستان في الاتجاه ومتساويتان في المقدار على جانبي الملف تعملان على تدوير الملف حول محورة داخل مجال مغناطيسي ويستمر الملف بالدوران باتجاه واحد بسبب وجود المبادل .

حل اسئلة الفصل السادس

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (emf) تتولد من تغير :

a- المجال الكهربائي .
b- المجال المغناطيسي .
c- فرق الجهد الكهربائي .
d- القوة الميكانيكية.

الجواب/ (b) المجال المغناطيسي

٢- يزداد مقدار التيار المحتث المتولد في دائرة ملف سلكي إذا :

a- تحرك المغناطيس ببطء داخل الملف .
b- تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف .
c- يكون المغناطيس ساكناً نسبة للملف .
d- سحب الملف ببطء بعيداً عن المغناطيس .

الجواب/ (b) تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف .

٣- يمكن تحويل مولد للتيار المتناوب الى مولد للتيار المستمر ، وذلك برفع حلقتي الزلق منه ، وربط طرفي الملف بـ :

a- مبادل .
b- مصباح كهربائي .
c- سلك غليظ .
d- فولطميتر .

الجواب/ (a) مبادل .

٤- المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة :

a- كيميائية.
b- كهربائية.
c- مغناطيسية .
d- ضوئية .

الجواب/ (b) كهربائية .

٥- يعمل المحرك الكهربائي على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة :

a- ميكانيكية .
b- كيميائية .
c- مغناطيسية .
d- ضوئية .

الجواب/ (a) ميكانيكية .

٦- أي العوامل التالية لا تزيد قوة المغناطيس الكهربائي لملف :

a- إدخال ساق نحاس داخل جوف الملف .
b- إدخال ساق حديد داخل جوف الملف .
c- زيادة عدد لفات الملف لوحدة الطول .
d- زيادة مقدار التيار المنساب في الملف .

الجواب/ (a) إدخال ساق نحاس داخل جوف الملف .

٧- لف سلك موصل معزول حول مسمار من حديد مطاوع ، وربط طرفي السلك ببطارية فولطيتها مناسبة . أي من العبارات الآتية غير صحيحة لهذه الحالة :

a- مسمار من الحديد المطاوع يكون مغناطيسياً دائمياً .
b- أحد طرفي المسمار يصير قطبا شمالياً والآخر قطباً جنوبياً .
c- يولد المسمار مجالاً مغناطيسياً في المحيط حولة .
d- يزول المجال المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار .

الجواب/ (a) مسمار من الحديد المطاوع يكون مغناطيسياً دائمياً .

٨- الشحنات الكهربائية المتحركة تولد :

a- مجال كهربائي فقط .
b- مجال مغناطيسي فقط .
c- مجال كهربائي ومجال مغناطيسي .

الجواب/ (c) مجال كهربائي ومجال مغناطيسي .

س٢/ بم يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي ؟

الجواب/

١- يستعمل في رفع قطع الفولاذ والسكراب من مكان الى اخر لأن مجاله يتلاشئ بانقطاع التيار الكهربائي
ولا يمكن استعمال المغناطيس الدائمي لهذا الغرض .
٢- يمكن عكس قطب المغناطيس الكهربائي وذلك بعكس ربط قطبي البطارية الكهربائية
ولا يمكن استعمال المغناطيس الدائمي لهذا الغرض .
٣- يمكن تغير قوة المغناطيس الكهربائي بتغير مقدار التيار المنساب
ولا يمكن استعمال المغناطيس الدائمي لهذا الغرض .
٤- يستخدم المغناطيس الكهربائي في الآت واجهزة يعتمد عملها على التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي (تمغنط وقتي) مثل الجرس واجهزة الكترونية .
ولا يمكن استعمال المغناطيس الدائمي لهذا الغرض .

س٣/ في الشكل المجاور ، تتحرك ساق مغناطيسية داخل جوف الملف :

a- ما سبب انسياب تيار كهربائي في جهاز الملي أميتر المربوط بين طرفي الملف .
b- ما مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة .



الجواب/

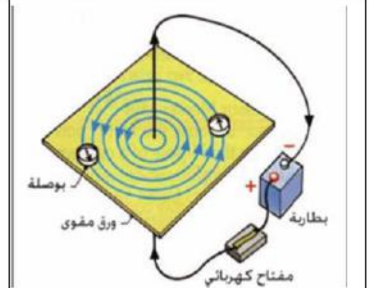
ج/ (a) عند حركة المغناطيس دخولاً وخروجاً فأنه يقطع خطوط المجال المغناطيسي مما يؤدي الى توليد قوة دافعة كهربائية محتثة تؤدي الى سريان تيار كهربائي محتث في الملف الى الدائرة عبر الملي اميتر .

ج/ (b) الطاقة الميكانيكية (الحركية) المتولدة من حركة الساق المغناطيسية داخل جوف الملف التي تنجز شغلاً خارجياً للتغلب على القوة المعرقلة لحركة المغناطيس .

س٤/ أرسم شكلاً توضح فيه خطوط القوة المغناطيسية لمجال مغناطيسي ناتج عن انسياب تيار كهربائي مستمر في :

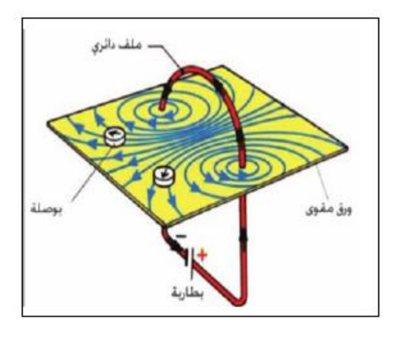
الجواب/

١- سلك موصل مستقيم

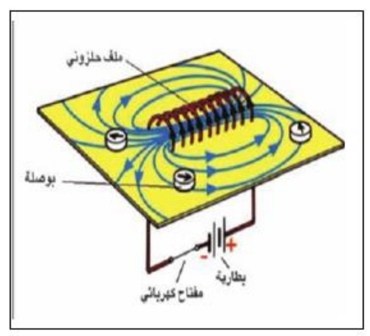


٢- حلقة موصلة





٣- ملف سلكي محلزن الشكل



س٥/ وضح (مع ذكر السبب) في أي من الحالتين الاتيتين يتأثر سلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعة داخل مجال مغناطيسي منتظم :

a- إذا كان طول السلك عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي .

b- إذا كان طول السلك موازياً لخطوط المجال المغناطيسي .

الجواب/

(a) إذا كان طول السلك عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي .

والسبب لأن المجال المغناطيسي الناشئ من التيار يولد قوة تعاكس القوة المتولدة من المغناطيس الدائم

هذه القوتان متعاكستان في الاتجاه متساويتان في المقدار تدور الملف حول محوره داخل المجال المغناطيسي .

س٦ / يزداد المجال المغناطيسي لملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر عند وضع قطعة حديد في جوفة . علل ؟

ج / لأن الحديد مادة فيرو مغناطيسية تنفذ منها خطوط المجال المغناطيسي فتزداد كثافة الفيض المغناطيسي داخل قطعة الحديد .

س٧ **/ ما المكونات الاساسية :**

١- للمولد الكهربائي .

ج/ راجع الملزمة صفحة (٩٥)

٢- للمحرك الكهربائي .

ج/ راجع الملزمة صفحة (٩٦)

س٨ / ما مبدأ عمل كل من :

a- المحرك الكهربائي .

ج/ راجع الملزمة صفحة (٩٦)

b- المولد الكهربائي .

ج/ راجع الملزمة صفحة (٩٥)

س٩ / ما الفرق بين مولد التيار المتناوب ومولد التيار المستمر من حيث :

a- الأجزاء التي يتألف منها .

ج/ مولد التيار المتناوب // راجع الملزمة صفحة (٩٥)

ج/ مولد التيار المستمر // راجع الملزمة صفحة (٩٥)

b- التيار الخارج من كل منهما .

مولد التيار المتناوب
ج / يعطي تيار متغير الشدة والاتجاه.

مولد التيار المستمر
ج/ يعطي تيار ثابت الشدة ومتغير الاتجاه .

الفصل السابع

المحولة الكهربائية

مقدمة :

تعد الطاقة الكهربائية من أكثر انواع الطاقة شيوعاً واستثماراً في المنازل حيث تستعمل في الإضاءة والتدفئة وفي تشغيل جميع الاجهزة الكهربائية وكذلك في تشغيل الاجهزة الكهربائية في المستشفيات والمصانع .

س/ أشرح نشاطاً توضح فيه كيفية توليد تيار محتث في ملف ؟

الجواب/

ادوات النشاط :

ملف بشكل اسطوانة مجوفة (الملف عبارة عن سلك معزول ملفوف يحتوي عدة لفات) ، ملف حلقي الشكل ، مصباح كهربائي يعمل بفولطية مناسبة ، مصدر للفولطية المتناوبة ، مفتاح ، ساق من الحديد المطاوع طويل نسبياً .

الخطوات :

- نضع داخل الملف الاسطواني ساق حديد حديد مطاوع طويل نسبياً كما في الشكل المجاور
- نربط مصدر الفولطية المتناوبة والمفتاح على التوالي بين طرفي الملف الاسطواني (تدعى هذه الدائرة بدائرة الملف الابتدائي)
- نربط المصباح الكهربائي بالملف الحلقي (فيدعى هذا الملف بالملف الثانوي)
- نغلق دائرة الملف الابتدائي (الملف الاسطواني)

نلاحظ توهج المصباح المربوط مع الملف الثانوي .

نستنتج من هذا النشاط :

تولد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي سببه انسياب التيار المتناوب فيه .

(المحولة الكهربائية وانواعها)

المحولة الكهربائية : هي جهاز يعمل على رفع الفولطية المتناوبة أو خفضها (أي تعمل على تغير مقدار الفولطية المتناوبة الى مقدار آخر) فيقل التيار أو يزداد .

المحولة الكهربائية تتألف من :

ملفين مصنوعين من اسلاك نحاسية معزولة ملفوفة حول قلب مغلق من الحديد المطاوع .

س/ المحولة الكهربائية تعد جهازاً من اجهزة التيار المتناوب ولا تعمل على التيار المستمر ؟

علل ذلك ؟

ج/ لعدم تولد تيار محتث في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد .

بما أن القدرة الكهربائية (p) تساوي حاصل ضرب الفولطية (v) والتيار (I) وتقاس بـ (watt)
أي أن : $p = I \times v$

القدرة الداخلة في الملف الابتدائي (p_1) = تيار الملف الابتدائي (I_1) x فولطية الملف الابتدائي (v_1)

$$p_1 = I_1 \times v_1$$

القدرة الخارجة من الملف الثانوي (p_2) = تيار الملف الثانوي (I_2) x فولطية الملف الثانوي (v_2)

$$p_2 = I_2 \times v_2$$

- عندما تكون المحولة مثالية (كفاءتها 100 %) أي لا يوجد ضياع في الطاقة فأن :

قدرة الملف الابتدائي = قدرة الملف الثانوي

$$p_1 = p_2$$

$$I_1 \times v_1 = I_2 \times v_2$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

ملاحظة :

($\frac{N_2}{N_1}$) تدعى بنسبة التحويل في المحولة أو نسبة عدد اللفات .

$$\frac{\text{الفولطية الخارجة من الملف الثانوي}(V_2)}{\text{الفولطية الداخلة في الملف الابتدائي}(V_1)} = \frac{\text{عدد لفات ملفها الثانوي}(N_2)}{\text{عدد لفات ملفها الابتدائي}(N_1)}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{\text{تيار الملف الابتدائي}(I_1)}{\text{تيار الملف الثانوي}(I_2)} = \frac{\text{عدد لفات ملفها الثانوي}(N_2)}{\text{عدد لفات ملفها الابتدائي}(N_1)}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

- **عندما تكون المحولة غير مثالية أي أن القدرة الخارجة (P_2) أقل من القدرة الداخلة (P_1) أي يوجد ضياع في الطاقة فأن :**

$$\text{كفاءة المحولة } (\eta) = \frac{\text{القدرة الخارجه من ملفها الثانوي}(P_2)}{\text{القدرة الداخلة في ملفها الابتدائي}(P_1)} \times 100\ \%$$

$$\eta = \frac{p_2}{p_1} \times 100\ \%$$

حيث أن :

η = كفاءة المحولة

p_1 = القدرة الداخلة في ملفها الابتدائي

p_2 = القدرة الخارجة من ملفها الثانوي

س/ ما لفائدة من نقل الطاقة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطئ ؟

ج/ لتقليل الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة لهذه الاسلاك .

المحولة الكهربائية تكون على نوعين :

النوع الاول : محولة خافضة

عندما يكون عدد لفات ملفها الثانوي (N_2) أقل من عدد لفات ملفها الابتدائي (N_1)

$[\ N_2 < N_1\ ]$

والفولطية الخارجة من ملفها الثانوي (V_2) أقل من الفولطية الداخلة في ملفها الابتدائي (V_1)

$[\ V_2 < V_1\ ]$

وتيار الملف الثانوي (I_2) أكبر من تيار الملف الابتدائي (I_1) $[\ I_2 > I_1\ ]$

ونسبة التحويل ($\frac{N_2}{N_1}$) أصغر من واحد $[\ \frac{N_2}{N_1} < 1\ ]$

س/ ما هي استعمالات المحولة الكهربائية الخافضة ؟

الجواب/

١- تستعمل في مناطق استلام القدرة المجهزة الى المدن .
٢- تستعمل في جهاز للحام الكهربائي .
٣- تستعمل في شاحنة الموبايل .

النوع الثاني : محولة رافعة

عندما يكون عدد لفات ملفها الثاني (N_2) أكبر من عدد لفات ملفها الابتدائي (N_1)

$[\ N_2 > N_1\ ]$

والفولطية الخارجة من ملفها الثانوي (V_2) أكبر من الفولطية الداخلة في ملفها الابتدائي (V_1)

$[\ V_2 > V_1\ ]$

وتيار الملف الثانوي (I_2) أقل من تيار الملف الابتدائي (I_1) $[\ I_2 < I_1\ ]$

ونسبة التحويل ($\frac{N_2}{N_1}$) أكبر من واحد $[\ \frac{N_2}{N_1} > 1\ ]$

س/ ما هي استعمالات المحولة الرافعة ؟

الجواب/

١- تستعمل في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية للقاذف الالكتروني للشاشة .
٢- تستعمل في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها الى المدن .

ملاحظة :

عندما تكون المحولة الكهربائية رافعة للفولطية تكون خافضة للتيار وبالعكس .

ملاحظات مهمة :

لمعرفة المحولة الكهربائية خافضة أو رافعة نتبع ما يأتي :

١- أذا كانت المحولة خافضة يجب أن تكون :

a- نسبة التحويل ($\frac{N_2}{N_1}$) أصغر من واحد [$\frac{N_2}{N_1} < 1$]

مثلاً $\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2} = 0.5$

b- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي (V_2) أقل من الفولطية الداخلة من ملفها الابتدائي (V_1)

[$V_2 < V_1$]

c- وتيار الملف الثانوي (I_2) أكبر من تيار الملف الابتدائي (I_1) [$I_2 > I_1$]

٢- أذا كانت المحولة رافعة يجب ان تكون :

a- نسبة التحويل $\frac{N_2}{N_1}$ أكبر من واحد [$\frac{N_2}{N_1} > 1$]

مثلاً $\frac{N_2}{N_1} = \frac{4}{2} = 2$

b- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي (V_2) أكبر من الفولطية الداخلة من ملفها الابتدائي (V_1)
[$V_2 > 1$]

c- وتيار الملف الثانوي (I_2) أقل من تيار الملف الابتدائي (I_1) [$I_2 < I_1$]

س/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240v) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (12v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500 turns)

١- ما نوع هذه المحولة ؟ ٢- احسب عدد لفات ملفها الثانوي ؟

الجواب/

المعطيات

$V_1 = 240\ v$

$V_2 = 12\ v$

$N_1 = 500\ turns$

ما نوع هذه المحولة - (1)

(2) - $N_2 = ?$

(1) المحولة خافضة

[لأن فولطية ملفها الثانوي (V_2 12v) أصغر من فولطية ملفها الابتدائي ($V_1 = 240$ v)]

$[V_2 < V_1]$

(2)

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{500} = \frac{12}{240}$$

$$N_2 \times 240 = 12 \times 500$$

$$N_2 = \frac{6000}{240}$$

$$\therefore N_2 = 25\ turns$$

س/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500 turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (25 turns) جد مقدار :

١- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي ؟ ٢- نسبة التحويل ؟

المعطيات

$V_1 = 240\ v$

$N_1 = 500\ turns$

$N_2 = 25\ turns$

(1) - $V_2 = ?$

(2) - $\frac{N_2}{N_1} = ?$

الجواب/

(1)

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{25}{500} = \frac{V_2}{240}$$

$$V_2 \times 500 = 25 \times 240$$

$$V_2 = \frac{6000}{500}$$

$$\therefore V_2 = 12\ v$$

(2) $\frac{N_2}{N_1} = \frac{25}{500}$

$\therefore \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{20}$

س/ محولة كهربائية نسبة التحويل فيها ($\frac{1}{2}$) والتيار المنساب في ملفها الابتدائي (0.5A) وفولطية الملف الثانوي (110 v) أحسب مقدار :

١- فولطية الملف الابتدائي ؟ ٢- تيار الملف الثانوي ؟

<u>المعطيات</u>

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$

$I_1 = 0.5A$

$V_2 = 110\ v$

(1) - $V_1 = ?$

(2) - $I_2 = ?$

الجواب/

(1) $\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$

$\frac{1}{2} = \frac{110}{V_1}$

$V_1 = 2 \times 110$

$\therefore V_1 = 220\ v$

(2) $\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$

$\frac{1}{2} = \frac{0.5}{I_2}$

$I_2 = 2 \times 0.5$

$I_2 = 2 \times 5 \times 10^{-1}$

$I_2 = 10 \times 10^{-1}$

$I_2 = 1 \times 10^{+1} \times 10^{-1}$

$\therefore I_2 = 1A$

(خسارة القدرة في المحولة الكهربائية)

ومن أنواع هذه الخسائر :

١- خسارة ناتجة عن مقاومة أسلاك الملفين

تظهر بشكل طاقة حرارية في اسلاك الملفين الابتدائي والثانوي في أثناء اشتغال المحولة وهي ناتجة عن المقاومة الاومية لا سلاك الملفين .

- **ولتقليل الخسارة عن مقاومة اسلاك الملفين**

تصنع اسلاك الملفين من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار (من النحاس)

٢- خسارة التيارات الدوامة

تظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد للمحولة اثناء اشتغالها ، بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال قلب الحديد والذي يولد تيارات محتثة داخل القلب الحديد تسمى التيارات الدوامة .

- **ولتقليل الخسارة عن التيارات الدوامة**

يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة بعضها عن بعض كهربائياً ومكبوسة كبساً شديداً ومستواها موازٍ للمجال المغناطيسي .

خسارة القدرة في المحولة = القدرة الداخلة ـــ القدرة الخارجة

$$p_{lost} = p_1 - p_2$$

حيث أن :

p_{lost} = خسارة القدرة في المحولة

p_1 = القدرة الداخلة

p_2 = القدرة الخارجة

س/ إذا كانت القدرة الداخلة في الملف الابتدائي لمحولة كهربائية (220 w) وخسارة القدرة فيها (11 w) جد كفاءة المحولة ؟

المعطيات

$p_1 = 220\ w$

$p_{lost} = 11\ w$

$\eta = ?$

الجواب/

$$p_{lost} = p_1 - p_2$$

$$11 = 220 - p_2$$

$$p_2 = 220 - 11$$

$$p_2 = 209\ w$$

$$\eta = \frac{p_2}{p_1} \times 100\ \%$$

$$\eta = \frac{209}{220} \times 100\ \%$$

$$\eta = \frac{209 \times 100}{220}\ \%$$

$$\eta = \frac{2090}{22}\ \%$$

$$\eta = 95\ \%$$

س/ إذا كانت القدرة الخارجة من الملف الثانوي لمحولة كهربائية (4800 w) وخسارة القدرة فيها (1200 w) جد كفاءة المحولة ؟

المعطيات

$p_2 = 4800\ w$

$p_{lost} = 1200\ w$

$\eta = ?$

الجواب/

$$p_{lost} = p_1 - p_2$$

$$1200 = p_1 - 4800$$

$$1200 + 4800 = p_1$$

$$\therefore\ p_1 = 6000\ w$$

$$\eta = \frac{p_2}{p_1}\ 100\ \%$$

$$\eta = \frac{4800}{6000}\ 100\ \%$$

$$\eta = \frac{4800 \times 100}{6000}\ \% \Rightarrow \therefore \eta = 80\ \%$$

حل اسئلة الفصل السابع

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- التيار المتناوب المناسب في الملف الثانوي لمحولة كهربائية هو تيار محتث يتولد بوساطة:

a- مجال كهربائي متغير .
b- مجال مغناطيسي متغير خلال قلب الحديد .
c- قلب حديد للمحولة .
d- حركة الملف .

الجواب/ (b) مجال مغناطيسي متغير خلال قلب الحديد .

٢- النسبة بين فولطية الملف الثانوي وفولطية الملف الابتدائي في المحولة الكهربائية لا يعتمد على :

a- نسبة عدد اللفات في الملفين .
b- مقاومة اسلاك الملفين .
c- الفولطية الخارجة من الملف الابتدائي .
d- الفولطية الخارجة من الملف الثانوي .

الجواب/ (b) مقاومة اسلاك الملفين .

٣- اذا كان عدد لفات الملف الابتدائي لمحولة مثالية (800 turns) وللثانوي (200 turns) وكان التيار المناسب في الملف الثانوي (40 A) فأن التيار المناسب في الملف الابتدائي :

a- 10A
b- 80A
c- 160A
d- 8000A

الجواب/ (a) 10A   **الاثبات رياضياً**

المعطيات

$N_1 = 800 \text{ turns}$

$N_2 = 200 \text{ turns}$

$I_2 = 40A$

$I_1 = ?$

الجواب/

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\frac{200}{800} = \frac{I_1}{40}$$

$$I_1 \times 800 = 200 \times 40$$

$$\therefore I_1 = \frac{8000}{800} = 10A$$

٤- محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (300 turns) وعدد لفات ملفها الابتدائي (6000 turns) .فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (240 v) فأن الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي تكون :

a- 12 v
b- 24 v
c- 4800 v
d- 80 v

الجواب/ (a) 12 v **<u>الاثبات رياضياً</u>**

المعطيات

$N_2 = 300 \text{ turns}$

$N_1 = 6000 \text{ turns}$

$V_1 = 240 \text{ v}$

$V_2 = ?$

الجواب/

$$\frac{\mathbf{N_2}}{\mathbf{N_1}} = \frac{\mathbf{V_2}}{\mathbf{V_1}}$$

$$\frac{300}{6000} = \frac{V_2}{240}$$

$$V_2 \times 6000 = 300 \times 240$$

$$V_2 = \frac{72000}{6000}$$

$$\therefore V_2 = 12 \text{ v}$$

٥- محولة مثالية (خسائرها مهملة) ، عدد لفات ملفها الابتدائي (600 turns) ، وعدد لفات ملفها الثانوي (1800 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (720 w) بفولطية (240 v) فأن تيار ملفها الثانوي يساوي :

1A -a

3A -b

0.1A -c

0.3A -d

الجواب/ (a) 1A **<u>الاثبات رياضياً</u>**

المعطيات

$N_1 = 600$ turns

$N_2 = 1800$ turns

$P_1 = 720$ w

$V_1 = 240$ v

$I_2 = ?$

الجواب/

$$P_1 = I_1 \times V_1$$

$$720 = I_1 \times 240$$

$$I_1 = \frac{720}{240}$$

$$\therefore I_1 = 3A$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

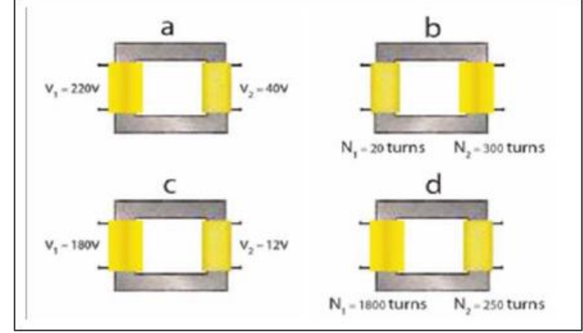
$$\frac{1800}{600} = \frac{3}{I_2}$$

$$I_2 \times 1800 = 3 \times 600$$

$$I_2 = \frac{1800}{1800}$$

$$\therefore I_2 = 1A$$

٦- الشكل التالي يبين أربع انواع من المحولات الكهربائية ، وطبقاً للمعلومات المعطاة في أسفل كل شكل ،بين أي منهما تكون محولة رافعة ؟



الجواب/ (b) محولة رافعة

(لأن $N_2 > N_1$)

س٢/ بماذا تختلف المحولة الرافعة عن المحولة الخافضة ؟

الجواب/

	المحولة خافضة	المحولة رافعة
١- عدد لفات	$N_1 > N_2$	$N_1 < N_2$
٢- الفولطية	$V_1 > V_2$	$V_1 < V_2$
٣- التيار	$I_1 < I_2$	$I_1 > I_2$
٤- نسبة التحويل	$\frac{N_2}{N_1} < 1$	$\frac{N_2}{N_1} > 1$

س٣ / ما هو اساس عمل المحولة الكهربائية ؟

ج/ تعمل على مبدأ ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين متجاورين يحدث بينهما تواشج مغناطيسي تام يوفره القلب الحديد .

س٤ / وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغير مقدار الفولطية ؟

ج / بتغير عدد لفات الملف الثانوي .

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1$$

س٥ / في أي المجالات تستعمل المحولة الكهربائية ؟

١- الرافعة

ج/ راجع الملزمة صفحة (١٠٦)

٢- الخافضة

ج/ راجع الملزمة صفحة (١٠٥)

س٦ / وضح الفائدة الاقتصادية من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطئ ؟

ج/ راجع الملزمة صفحة (١٠٥)

س٧ / لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لاشتغالها الى تيار متناوب ؟

ج/ لأنها لا تعمل على التيار المستمر وذلك لعدم تولد تيار محتث في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد .

س٨ / هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي وضح ذلك ؟

ج/ لا تعمل .. لأن البطارية تولد تياراً مستمراً ثابت المقدار والاتجاه فلا يولد تغيراً في الفيض المغناطيسي ولا يولد تياراً محتثاً في الملف الثانوي .

س٩ / لتجهيز القدرة الكهربائية من محطة توليدها الى مصنع كبير يبعد عنها ببعد معين . ما نوع المحولة الكهربائية المستلمة :

١- في بداية خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال .
الجواب/ المحولة رافعة

٢- في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع .
الجواب/ المحولة خافضة

حل مسائل الفصل السابع

س١ / محولة (كفاءتها % 100) ونسبة التحويل فيها ($\frac{1}{2}$) تعمل على فولطية متناوبة (220 v) والتيار المنساب في ملفها الثانوي (1.1A) أحسب :

١- فولطية الملف الثانوي. ٢- تيار الملف الابتدائي .

المعطيات

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$

$V_1 = 220 \text{ v}$

$I_2 = 1.1\text{A}$

$(1) - V_2 = ?$

$(2) - I_1 = ?$

الجواب/

بما أن : كفاءتها % 100

∴ المحولة مثالية

(1) $\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$

$\frac{1}{2} = \frac{V_2}{220}$

$V_2 \times 2 = 220 \times 1$

$V_2 = \frac{220}{2}$

$\therefore V_2 = 110 \text{ v}$

(2) $\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$

$\frac{1}{2} = \frac{I_1}{1.1}$

$I_1 \times 2 = 1.1 \times 1$

$I_1 = \frac{1.1}{2}$

$I_1 = \frac{11 \times 10^{-1}}{2}$

$I_1 = 5.5 \times 10^{-1}$

$I_1 = 55 \times 10^{-1} \times 10^{-1}$

$\therefore I_1 = 55 \times 10^{-2} = 0.55 \text{ A}$

س٢ / محولة كهربائية كفاءتها (80 %) والقدرة الخارجة منها (4.8 kw) ، ما مقدار القدرة الداخلة في المحولة ؟

المعطيات

$\eta = 80\ \%$

$p_2 = 4.8\ kw$

$p_1 = ?$

الجواب/

$$\eta = \frac{p_2}{p_1} \times 100\ \%$$

$$80\ \% = \frac{4.8}{p_1} \times 100\ \%$$

$$80 = \frac{4.8 \times 100}{p_1}$$

$$p_1 = \frac{48 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{+2}}{80}$$

$$p_1 = \frac{48 \times 10^{+1}}{80} = \frac{480}{80}$$

$$\therefore\ p_1 = 6\ kw$$

س٣ / محولة كهربائية كفاءتها (95 %) ، إذا كانت القدرة الداخلة فيها (9.5 kw) . ما مقدار القدرة الخارجة منها ؟

المعطيات

$\eta = 95\ \%$

$p_1 = 9.5\ kw$

$p_2 = ?$

الجواب/

$$\eta = \frac{p_2}{p_1} \times 100\ \%$$

$$95\ \% = \frac{p_2}{9.5} \times 100\ \%$$

$$95 = \frac{p_2 \times 100}{9.5}$$

$$p_2 \times 100 = 95 \times 9.5$$

$$p_2 = \frac{95 \times 9.5}{100}$$

$$p_2 = \frac{95 \times 95 \times 10^{-1}}{1 \times 10^{+2}}$$

$$p_2 = 9025 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$$

$$p_2 = 9025 \times 10^{-3}$$

$$\therefore\ p_2 = 9.025\ kw$$



س٤ / مصباح كهربائي مكتوب علية فولطية (6v) وقدرة (12 w) . ربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية ، وربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (8000 turns) . فتوهج المصباح توهجاً اعتيادياً .(أعتبر المحولة مثالية) أحسب :

١- عدد لفات ملفها الثانوي .
٢- التيار المنساب في المصباح .
٣- التيار المنساب في الملف الابتدائي .

المعطيات

$V_2 = 6\ v$

$p_2 = 12\ w$

$V_1 = 240\ v$

$N_1 = 8000\ turns$

(1) - $N_2 = ?$

(2) - $I_2 = ?$

(3) - $I_1 = ?$

الجواب/

(1)

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{8000} = \frac{6}{240}$$

$$N_2 \times 240 = 6 \times 8000$$

$$N_2 = \frac{48000}{240}$$

$$\therefore N_2 = 200\ turns$$

(2)

$$P_2 = I_2 \times V_2$$

$$12 = I_2 \times 6$$

$$I_2 = \frac{12}{6}$$

$$\therefore I_2 = 2A$$

(3)

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\frac{200}{8000} = \frac{I_1}{2}$$

$$I_1 \times 8000 = 200 \times 2$$

$$I_1 = \frac{400}{8000}$$

$$I_1 = \frac{4}{80}$$

$$\therefore I_1 = 0.05\ A$$

الفصل الثامن

تكنلوجيا مصادر الطاقة

الطاقة : هي احدى المقومات الرئيسية في تسيير حياتنا اليومية حيث تستعمل في تشغيل المصانع وتحريك وسائط النقل وتشغيل الادوات المنزلية .

أو (هي القدرة على انجاز شغل ويمكن تحويلها من صورة الى اخرى)

س/ هناك صور متعددة للطاقة في حياتنا اليومية عددها ؟

الجواب/

١- الضوء ٢- الحرارة ٣- الصوت ٤- الطاقة الميكانيكية ٥- الطاقة الكيميائية المخزونة في اواصر الجزئيات والذرات ٦- الطاقة النووية التي يمكن تحويلها الى طاقة كهربائية

وحدات الطاقة :

أهم وحدات الطاقة هي الجول (Joule)

(1 Joule) = (1Newton) x (1meter)

وهناك وحدات اخرى مثلاً :

1(Kilowatt−hour) = 3.6×10^6 Joule

1(Horse power − hour) = 2.68×10^6 Joule

1 ev = 1.6 10^{-19} Joule

(المصادر الحالية للطاقة)

س/ يمكن تقسيم مصادر الطاقة الحالية في العالم الى ثلاث اقسام رئيسة وهي :

الجواب/

١- المصادر الأحفورية
٢- مصادر الطاقة المائية
٣- مصادر الطاقة النووية

١- مصادر الطاقة الاحفورية :

س/ علل / تعد مصادر الطاقة الاحفورية من مصادر الطاقة غير المتجددة بمعنى أخر ان احتياطي العالم منها يتناقص بشكل مستمر ؟

ج/ لأن معدل تكونها أقل بكثير من معدل استهلاكها .

س/ ما هي مصادر الطاقة الاحفورية ؟

ج/ النفط والفحم والغاز الطبيعي

س/ ما هي استعمالات الوقود الاحفوري ؟

الجواب/

١- توليد الكهرباء حيث تستعمل الحرارة الناتجة من حرق الوقود في تسخين الماء لانتاج البخار والذي يستعمل في إدارة التوربينات الموصلة بمولدات الكهرباء .
٢- تشغيل وسائل النقل المختلفة .
٣- يستعمل كوقود مباشر الاغراض الطهي والتسخين .

٢- مصادر الطاقة المائية :

س/ كيف يتم انتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المائية ؟

ج/ يعتمد على اساس مبدأ تحويل طاقة الوضع المختزنة (الكامنة) في المياه المحفوظة خلف السدود او في الاماكن المرتفعة وتحويلها الى طاقة ميكانيكية (حركية) في اثناء سقوط الماء .

٣- مصادر الطاقة النووية :

س/ كيف يمكننا أن نحصل على طاقة كهربائية من مصادر الطاقة النووية ؟ وضح ذلك

ج/ ينتج المفاعل النووي طاقة حرارية هائلة جداً عن طريق انشطار نوى عنصر اليورانيوم (235) والذي يستعمل كوقود نووي وهذه الطاقة الحرارية تحول الماء الى بخار وهذا البخار يدور التوربين البخاري الذي يقوم بدورة بتدوير المولد الكهربائي الذي يولد الطاقة الكهربائية .

س/ ما نوع الوقود المستعمل في المفاعلات النووية ؟

ج/ اليورانيوم

المصادر البديلة للطاقة (مصادر الطاقة المتجددة)

س/ ما هي الاسباب التي جعلت استعمال الطاقة المتجددة تفضل على انواع من الطاقة غير المتجددة ؟

الجواب/

١- لا نها طاقة لا تستنفذ .
٢- لا نها طاقة نظيفة (غير ملوثة) على عكس انواع الوقود الاحفوري الذي ينبعث منة عند احتراقه مواد هيدروكاربونية تؤثر في البيئة .
٣- يمكن ان تكون متاحة محليا خلافا للوقود الاحفوري .
٤- قلة تكاليف انتاج الطاقة منها .

س/ قارن بين الطاقة المتجددة (البديلة) والطاقة الاحفورية (غير المتجددة) ؟

الجواب/

الطاقة المتجددة (البديلة)	الطاقة الاحفورية (غير المتجددة)
١- لا تستنفذ	١- تستنفذ
٢- طاقة نظيفة (غير ملوثة)	٢- طاقة ملوثة
٣- متاحة محلياً	٣- يمكن ان تكون غير متاحة محلياً
٤- تكاليف انتاجها قليلة	٤- تكاليف انتاجها عالية

س/ ما هي أهم مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة البديلة) ؟

ج/ ١- الطاقة الشمسية ٢- طاقة الرياح ٣- طاقة الوقود الحيوي ٤- طاقة المد والجزر

تكنلوجيا الطاقة الشمسية

الطاقة الشمسية : هي مصدر الحياة على سطح الارض وهي المصدر المباشر وغير المباشر لمختلف انواع الطاقات .

س/ بماذا تتميز الطاقة الشمسية ؟

الجواب/

١- مصدر طاقة متجددة .
٢- سهولة توفرها في الكثير من بقاع العالم .
٣- خالية من التأثيرات السلبية على البيئة .

س/ ما هي استعمالات الطاقة الشمسية ؟

الجواب/

١- تقنية توليد الكهرباء .
٢- تقنية التطبيقات الحرارية . وهي على نوعين هما ؟
a- تقنية تحلية المياه المالحة .
b- تقنية تسخين المياه والتدفئة .

استثمار الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء

الخلية الشمسية :

س/ أذكر مبدأ تكنلوجيا الخلايا الشمسية ؟

ج/ يعتمد على مبدأ تحويل طاقة ضوء الشمس الى طاقة كهربائية .

س/ توضع طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها ؟ ما لفائدة من ذلك ؟

ج/ لحمايتها من التأثيرات الجوية .

س/ كيف يتم ربط الخلايا الشمسية للحصول على الواح شمسية فولطيتها عالية ؟

ج/ تربط عادة اما على التوالي مع بعضها لغرض زيادة الفولطية الناتجة من المنظومة أو على التوازي لزيادة التيار الناتج .

س/ ما هو العاكس ؟

ج/ هو جهاز يقوم بتحويل التيار المستمر DC المجهز من البطارية المشحونة الى تيار متناوب AC لتشغيل الاجهزة المنزلية المختلفة في البيوت .

س/ عند شحن البطارية باستعمال الخلايا الشمسية ، علامة يعتمد زمن شحنها ؟

ج/ يعتمد على قدرة الالواح الشمسية من حيث عدد خلاياها ومساحتها .

القدرة المستمرة (Watt) = التيار (Ampere) × الفولطية (Volt)

$$P = I \times V$$

(كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية)

القدرة الكهربائية الخارجة = التيار × الفولطية

$$p_{out} = I \times V$$

القدرة المستلمة (القدرة الداخلة) = شدة الاشعاع الشمسي الساقط × المساحة الكلية للخلية الشمسية

المساحة الكلية للخلية الشمسية × شدة الاشعاع الشمسي الساقط = p_{in}

كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية = (القدرة الخارجة / القدرة الداخلة) × 100 %

$$\eta = \frac{p_{out}}{p_{in}} \times 100\ \%$$

حيث أن :

η = كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية

p_{out} = القدرة الخارجة

p_{in} = القدرة الداخلة

س/ إذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (4cm x 6cm) أحسب القدرة المستلمة من قبل الخلية الشمسية (القدرة الدخلة) اذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية تساوي $1400\ \frac{watts}{m^2}$

المعطيات

المساحة = 4cm x 6cm

$= 4 \times 10^{-2} m \times 6 \times 10^{-2}\ m$

$= 24 \times\ 10^{-4}\ m^2$

شدة الشعاع = $1400\ \frac{watts}{m^2}$

$p_{in} = ?$

الجواب/

القدرة الداخلة = شدة الاشعاع x المساحة

$p_{in} = 1400\ \frac{watts}{m^2} \times 24 \times 10^{-4}\ m^2$

$p_{in} = 14 \times 10^{+2} \times 24 \times 10^{-4}\ watts$

$p_{in} = 336 \times 10^{-2}\ watts$

$\therefore p_{in} = 3.36\ watts$

س/ إذا كان مقدار التيار الذي يولده لوح شمسي (0.3A) بفرق جهد (12 v) ، ما مقدار القدرة الخارجة ؟

المعطيات

$I = 0.3A$

$V = 12v$

$p_{out} = ?$

الجواب/

$p_{out} = I \times V$

$p_{out} = 0.3 \times 12$

$p_{out} = 3 \times 10^{-1} \times 12$

$p_{out} = 36 \times 10^{-1}$

$\therefore p_{out} = 3.6\ w$

س/ خلية شمسية بشكل مربع ابعادها (0.2m x 0.2m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $1400 \frac{watts}{m^2}$ وان التيار المتولد من قبل الخلية الشمسية 0.16A وبفرق جهد مقداره 12v أحسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية ؟

<u>المعطيات</u>

المساحة = 0.2m x 0.2m

$= 2\times 10^{-1}m \times 2 \times 10^{-1}m$

$= 4 \times 10^{-2}\ m^2$

شدة الاشعاع = $1400 \frac{watts}{m^2}$

$I = 0.16A$

$V = 12v$

$\eta = ?$

الجواب/

$$p_{out} = I \times V$$

$$p_{out} = 0.16 \times 12$$

$$p_{out} = 16 \times 10^{-2} \times 12$$

$$\therefore p_{out} = 192 \times 10^{-2}\ w$$

p_{in} = شدة الاشعاع × المساحة

$$p_{in} = 1400 \frac{watts}{m^2} \times 4 \times 10^{-2}\ m^2$$

$$p_{in} = 14 \times 10^{+2} \times 4 \times 10^{-2}\ w$$

$$\therefore p_{in} = 56\ w$$

$$\eta = \frac{p_{out}}{p_{in}} \times 100\ \%$$

$$\eta = \frac{192 \times 10^{-2}}{56} \times 100\ \%$$

$$\eta = \frac{192 \times 10^{-2} \times 100}{56}\ \%$$

$$\eta = \frac{192 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{+2}}{56}\ \%$$

$$\eta = \frac{192}{56}\ \%$$

$$\therefore \eta = 3.4\ \%$$

س/ إذا كانت كفاءة تحويل خلية شمسية هي 0.12 (أي % 12) وبمساحة سطحية للخلية الشمسية بحدود $0.01\ m^2$ أحسب القدرة الخارجة علما أن مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على هذه الخلية تساوي $1400\ \frac{watts}{m^2}$

<u>المعطيات</u>

$\eta = 12\ \%$

المساحة $= 0.01\ m^2$

$p_{out} = ?$

شدة الاشعاع $= 1400\ \frac{watts}{m^2}$

الجواب/

p_{in} = المساحة × شدة الاشعاع

$$p_{in} = 1400\ \frac{watts}{m^2} \times 0.01\ m^2$$

$$p_{in} = 14 \times 10^{+2} \times 1 \times 10^{-2}\ w$$

$$p_{in} = 14\ w$$

$$\eta = \frac{p_{out}}{p_{in}} \times 100\ \%$$

$$12\ \% = \frac{p_{in}}{14} \times 100\ \%$$

$$12 = \frac{p_{in} \times 100}{14}$$

$$p_{in} \times 100 = 12 \times 14$$

$$p_{in} = \frac{168}{100}$$

$$p_{in} = \frac{168}{1 \times 10^{+2}}$$

$$p_{in} = 168 \times 10^{-2}\ w$$

$$\therefore p_{in} = 1.68\ w$$

س/ خلية شمسية بشكل مربع ابعادها (0.2m x 0.2m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $1400\ \frac{watts}{m^2}$ ومقدار القدرة الخارجة (1.92 w)

أحسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية ؟

المعطيات

المساحة = 0.2m x 0.2m

$= 2\times10^{-1}\times2\times10^{-1}\ m^2$

$= 4\times10^{-2}\ m^2$

شدة الاشعاع = $1400\ \frac{watts}{m^2}$

$p_{out} = 1.92\ w$

$\eta = ?$

الجواب/

p_{in} = شدة الاشعاع × المساحة

$p_{in} = 1400\ \frac{watts}{m^2}\times4\times10^{-2}\ m^2$

$p_{in} = 14\times10^{+2}\times4\times10^{-2}\ w$

$\therefore p_{in} = 56\ w$

$$\eta = \frac{p_{out}}{p_{in}}\times100\ \%$$

$$\eta = \frac{1.92}{56}\times100\ \%$$

$$\eta = \frac{1.92\times100}{56}\ \%$$

$$\eta = \frac{192\times10^{-2}\times1\times10^{+2}}{56}\ \%$$

$$\eta = \frac{192}{56}\ \%$$

$$\therefore \eta = 3.4\ \%$$

(التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية)

تشكل الطاقة الحرارية جزءاً كبيراً من استعمالات الانسان للطاقة لذلك شاعت التطبيقات الحرارية المبنية على مبدأ استثمار الطاقة الشمسية ومن هذه التطبيقات :

- **تكنلوجيا تسخين الماء والتدفئة (السخان الشمسي)**

س/ ما لفائدة من السخان الشمسي ؟ وضح ذلك ؟

ج/ السخان الشمسي هو عبارة عن منظومة متكاملة تتكون من اجزاء عدة تستعمل في تجميع الاشعة الشمسية الساقطة واستثمار طاقتها الحرارية حيث يستفاد منها في تسخين المياه خلال فترة سطوع الشمس وكذلك في تدفئة المنازل والبيوت وتستعمل معادن معينة في هذه المنظومات وهي عبارة عن معادن غير قابلة للصدأ مطلية باللون الاسود لغرض امتصاص اكبر كمية ممكنة من الاشعة الشمسية مثل اكاسيد الكروم والكوبلت

وهناك انواع اخرى تستعمل فيها المرايا بشكل قطع مكافئ على حرارة التسخين .

- **تكنلوجيا تحلية المياه باستعمال الطاقة الشمسية**

ان من أهم الوسائل المستعملة حالياً لتحلية المياه بالطاقة الشمسية هي :

١- الطريقة غير المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية

وتعتمد هذه الطريقة على توفير الطاقة اللازمة لوحدات التحلية وتشغيلها باستعمال الخلايا الشمسية أذ بوساطتها يمكن الحصول على طاقة حرارية أو طاقة كهربائية او ميكانيكية .

٢- الطريقة المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية

وفي هذه الطريقة تستعمل اشعة الشمس كمصدر حراري لرفع درجة حرارة الماء غير النقي ومن ثم تبخيرة وتحويلة الى ماء نقي باستعمال المقطر الشمسي .

تكنلوجيا طاقة الرياح (أو الطاقة الهوائية)

س/ أذكر مبدأ عمل تكنلوجيا طاقة الرياح (الطاقة الهوائية) ؟

ج/ يعتمد على استثمار قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية أذ تؤثر الرياح بقوة وتحرك ريش المراوح وتجعلها تدور وتتصل المروحة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية .

س/ علامة يعتمد مصدر طاقة الرياح ؟

ج/ يعتمد على ١- سرعة الرياح والتي يجب أن تكون بمعدلات لا تقل عن $5.4\ \frac{m}{s}$

٢ – وأن يجري هبوبها لساعات طويلة خلال اليوم .

(تكنلوجيا طاقة الوقود الحيوي)

الوقود الحيوي : هو الطاقة المستثمرة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها . وهو اهم مصادر الطاقة المتجددة .

وينتج الوقود السائل بنوعين هما :

١- وقود الايثانول السائل.
٢- وقود الديزل الحيوي .

١- وقود الايثانول السائل :

حيث يستخرج من قصب السكر ، البطاطا الحلوة ، الذرة والتمر ، بعدها يتم معالجته بعمليات وبنسب محددة للاستعمال في مجالات عدة ويستعمل هذا الوقود ايضاً في تشغيل بعض أنواع السيارات .

٢- وقود الديزل الحيوي :

هو وقود يستخرج من النباتات الحاوية على الزيوت مثل فول الصويا ، وزيت النخيل وعباد الشمس وغيرها بعد معالجتها كيميائياً .

(تكنلوجيا طاقة المد والجزر)

س/ ما المقصود بتكنلوجيا طاقة المد والجز ؟

ج/ هي عملية استثمار حركة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية وتقوم الفكرة على أن منسوب المياه يرتفع وقت المد وينخفض وقت الجزر في البحار والمحيطات وفي ضوء ذلك بشكل فارق ارتفاع وانخفاض منسوب المياه وحركته مصدرا للطاقة

إذا اخذنا بنظر الاعتبار ملايين الامتار المكعبة التي تتعرض لهذه الحركة حيث يمكن الافادة منها في تشغيل التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية .

حل أسئلة الفصل الثامن

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- من مصادر الطاقة غير المتجددة هي :

a- طاقة المد والجزر.
b- طاقة الرياح .
c- طاقة الفحم الحجري .
d- طاقة الهيدروجين .

الجواب/ (c)- طاقة الفحم الحجري .

٢- أي الامثلة الآتية هو من مصادر الطاقة المتجددة :

a- الغاز الطبيعي.
b- النفط .
c- طاقة الخلايا الشمسية .
d- الطاقة النووية .

الجواب/ (c)- طاقة الخلايا الشمسية .

٣- الخلية الشمسية تصنع من :

a- التيتانوم .
b- الالمنيوم .
c- الكاربون .
d- السيليكون .

الجواب/ (d)- السيليكون .

٤- الخلية الشمسية تحول الطاقة :

a- الحرارية الى طاقة كهربائية .
b- الحرارية الى طاقة ضوئية .
c- الشمسية الى طاقة ضوئية .
d- الضوئية الى طاقة كهربائية .

الجواب/ (d)- الضوئية الى طاقة كهربائية .

٥- المولدات الطافية تستعمل في البحر لغرض توليد :

a- طاقة الهيدروجين .
b- طاقة المد والجزر .
c- طاقة الرياح .
d- الطاقة الشمسية .

الجواب/ (b)- طاقة المد والجزر .

٦- الوقود المستعمل في المفاعلات النووية هو :

a- الكادميوم
b- الراديوم
c- الثوريوم
d- اليورانيوم

الجواب/ (d)- اليورانيوم .

٧- الطاقة المتولدة من حركة أو سقوط المياه تدعى :

a- الطاقة الحيوية
b- الطاقة المائية
c- الطاقة الشمسية
d- الطاقة النووية

الجواب/ (b)- الطاقة المائية .

٨- معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع (شدة الاشعاع الشمسي) على سطح الخلية الشمسية تساوي :

a- $1200\ \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$
b- $1000\ \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$
c- $1400\ \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$
d- $1100\ \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

الجواب/ (c)- $1400\ \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

٩- خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.17) وبمساحة سطحية ($0.01\ m^2$) وكانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها ($1400\ \frac{watts}{m^2}$) فالقدرة الناتجة هي :

a- 2.2 watt

b- 1.8 watt

c- 2.38 watt

d- 2 watt

الجواب/ (c)- 2.38 watt

الاثبات رياضياً

المعطيات

$\eta = 0.17 = 17\ \%$

المساحة $= 0.01\ m^2$

شدة الاشعاع $= 1400\ \frac{watts}{m^2}$

$p_{out} = ?$

الجواب/

p_{in} = المساحة x شدة الاشعاع

$$p_{in} = 1400\ \frac{watts}{m^2} \times 0.01\ m^2$$

$$p_{in} = 14 \times 10^{+2} \times 1 \times 10^{-2}\ w$$

$$p_{in} = 14\ w$$

$$\eta = \frac{p_{out}}{p_{in}} \times 100\ \%$$

$$17\ \% = \frac{p_{out}}{14} \times 100\ \%$$

$$17 = \frac{p_{out} \times 100}{14}$$

$$p_{out} \times 100 = 17 \times 14$$

$$p_{out} = \frac{238}{100}$$

$$p_{out} = \frac{238}{1 \times 10^{+2}}$$

$$p_{out} = 238 \times 10^{-2}$$

$$\therefore p_{out} = 2.38\ w$$

١٠- اذا كان مقدار التيار الذي ولده لوح شمسي (0.5A) بفرق جهد (10v) فأن مقدار القدرة الخارجة هي :

a- 6 watt

b- 5 watt

c- 8 watt

d- 4 watt

الجواب/ (b)- 5 watt   **الاثبات رياضياً**

المعطيات	الجواب/
$I = 0.5A$	$p_{out} = I \times V$
$V = 10v$	$p_{out} = 0.5 \times 10$
$p_{out} = ?$	$p_{out} = 5 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{+1}$
	$\therefore p_{out} = 5\,w$

١١- اذا كانت القدرة الخارجة لخلية شمسية (4 watt) والقدرة الداخلة (32 watt) فأن كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية هي :

a- 4.5 %

b- 12.5 %

c- 5 %

d- 5.5 %

الجواب/ (b)- 12. 5 %   **الاثبات رياضياً**

المعطيات	الجواب/
$p_{out} = 4\,w$	$\eta = \frac{p_{out}}{p_{in}} \times 100\ \%$
$p_{in} = 32\,w$	$\eta = \frac{4}{32} \times 100\ \%$
$\eta = ?$	$\eta = \frac{4 \times 100}{32}\ \%$
	$\eta = \frac{400}{32}\ \%$
	$\therefore \eta = 12.5\ \%$

س٢/ اذا أزداد عدد الخلايا الشمسية المربوطة على التوالي مع بعضها . وضح كيف يتغير مقدار الفولطية الخارجة منها ؟

ج/ ربط توالي .... $V_{total} = v_1 + v_2$

تزداد الفولطية الخارجة

س٣/ توضع طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها ؟ ما الفائدة من ذلك ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٢٢)

س٤/ تفضل الطاقة المتجددة على أنواع الطاقة غير المتجددة ؟ وضح ذلك ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٢١)

س٥/ اذكر مبدأ عمل كلٍ من :

١- تكنولوجيا الخلايا الشمسية

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٢٢)

٢- تكنولوجيا طاقة الرياح

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٢٨)

الفصل التاسع

فيزياء الجو وتقنية الاتصالات الحديثة

جو الارض ومكوناته :

جو الارض : هو غلاف الهواء المحيط بالكرة الارضية احاطة تامة وسمك الغلاف الجوي يعد صغيراً مقارنة بقطر الارض فيرى من الفضاء كأنه طبقة رقيقة من الضوء الازرق الغامق في الافق .

الغلاف الجوي : هو عبارة عن طبقة مكونة من خليط من الغازات تحيط بالكرة الارضية مرتبط بها بفعل الجاذبية الارضية .

س/ مم يتألف الغلاف الجوي ؟

ج/ من خليط من الغازات موجود بعضها بنسب ثابتة مثل الهواء الجاف الذي تكون متكوناته على سطح الارض بنسبة مؤية ثابتة .

الاحتباس الحراري : هو ظاهرة بقاء الحرارة في جو الارض اكثر من المعدل الطبيعي وعدم تسربها الى خارج الغلاف الجوي نتيجة امتصاص غاز ثنائي أوكسيد الكاربون المنبعث من المصانع والانشطة البشرية المختلفة .

(طبقات الغلاف الجوي)

يتكون الغلاف الجوي من خمس طبقات رئيسية وهي :

١- التروبوسفير ٢- الستراتوسفير ٣- الميزوسفير ٤- الثرموسفير ٥- الاكسوسفير

(١) التروبوسفير : وهي الطبقة الاولى من الغلاف الجوي القريبة من سطح الارض وتمتد الى ارتفاع 14 km تقريباً من مستوى سطح الارض وتشكل % 80 من الغلاف الجوي

وتمتاز بأنها اكثر الطبقات اضطراباً ففيها تحدث جميع الظواهر المناخية والتغيرات الجوية

وفي هذه الطبقة يتناقص سريعاً كل من الضغط والكثافة مع الارتفاع عن سطح الارض كما تتناقص درجة الحرارة بمعدل ثابت يسمى ثابت التناقص حيث تهبط درجة الحرارة حوالي 6.5 °C لكل كيلو متر واحد .

س/ ما ميزات طبقة الجو التروبوسفير ؟

الجواب/

١- الطبقة الاولى من الغلاف الجوي والقريبة من سطح الارض .
٢- تمتد الى ارتفاع 14 km تقريباً من مستوى سطح الارض .
٣- تشكل 80 % من الغلاف الجوي وتحدث فيها جميع الظواهر المناخية والتغيرات الجوية .
٤- كلما ارتفعنا عن سطح الارض يتناقص الضغط والكثافة وكذلك درجة الحرارة وبمعدل ثابت يسمى ثابت التناقص .

س/ ما المقصود بثابت التناقص في طبقة الجو التروبو سفير ؟

ج/ تهبط درجة الحرارة في الطبقة الاولى بمعدل 6.5 °C لكل كيلو متر واحد .

(٢) الستراتو سفير : وهي الطبقة التي تقع فوق طبقة التروبوسفير وتمتد من ارتفاع (14 km) حتى (50 km)

وتمتاز باحتوائها على طبقة الاوزون

ويكون اكبر تركيز للأوزون على ارتفاع (25 km) عن سطح الارض (% 91) وهي تقريباً عند منتصف طبقة الستراتوسفير .

وتمتاز طبقة الستراتوسفير بازدياد درجة الحرارة النسبي مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض حيث ترتفع بمدى (60 °C-) عن الحافة السفلى الى (15 °C-) عند الحافة العليا لها من هذه الطبقة .

س/ ما ميزات طبقة الجو الستراتوسفير ؟

الجواب/

١- الطبقة التي تقع فوق طبقة التروبوسفير وتمتد من ارتفاع (14 km) حتى (50 km) .
٢- تمتاز باحتوائها على طبقة الاوزون ويكون اكبر تركيز للأوزون على ارتفاع (25 km) عن سح الارض (% 91) .
٣- تمتاز بازدياد درجة الحرارة النسبي مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض حيث ترتفع بمدى (60 °C-) عند الحافة السفلى الى (15 °C-) عن الحافة العليا لها من هذه الطبقة .

(طبقة الاوزون)

س/ ما هو الاوزون ؟ وأين يوجد ؟ وكيف يتكون ؟

الجواب/

الاوزون : هو مظلة واقية تحجب الاشعة فوق البنفسجية نوع c الخطرة والمؤذية من الوصل الى سطح الارض فتكون من ذرة اوكسجين + جزيئة اوكسجين

ويوجد :- ضمن طبقة الستراتوسفير عند ارتفاع (25 km) حيث تركيز الاوزون (% 91)

ويتكون :- من الاشعة فوق البنفسجية نوع (A ، B) حيث تمتص من قبل جزيئة الاوكسجين (O_2) وتفككها الى ذرتي اوكسجين (O + O) وبعدها تندمج كل ذرة واحدة مع جزيئة الاوكسجين (O_2) (مولدة جزيئة الاوزون (O_3) حسب المعادلة الآتية :

$$O_2 \xrightarrow{Uv} O + O$$

جزيئة اوكسجين ← الاشعة فوق البنفسجية نوع (A، B) ← ذرة اوكسجين + ذرة اوكسجين

$$O + O_2 \rightarrow O_3$$

ذرة اوكسجين + جزيئة اوكسجين ← جزيئة أوزون

(٣) الميزوسفير :

س/ ما ميزات طبقة الجو الميزوسفير ؟

الجواب/

١- طبقة موجودة في منتصف الغلاف الجوي وترتفع من 50 km الى ارتفاع 90 km
٢- تتكون من غاز الهليوم والهيدروجين .
٣- ذات ضغط منخفض وقليل الكثافة .
٤- تقل درجات الحرارة مع الارتفاع عن سطح الارض أو تصل درجة الحرارة عند الطبقة العليا حوالي -120 °C

(٤) الثرموسفير : هي عبارة عن طبقة ساخنة فوق الميزوسفير وتعرف بالطبقة الحرارية وترتفع من (90 km) حتى ارتفاع (500 km) وتحتوي على الكترونات حرة وايونات وتعرف أيضاً بالطبقة المتأينة الايونوسفير وتتصف هذه الطبقة بزيادة درجة الحرارة مع الارتفاع عن سطح الارض حتى تصل الى حوالي (1000 °C) عند حافتها العليا

وتمتاز هذه الطبقة بخاصية عكس الموجات الراديوية ذوات الترددات الاقل من ($300\ k\,H_Z$)

(٥) الاكسوسفير : وهي أعلى طبقة من طبقات جو الارض وتقع على ارتفاع يزيد على (500 km) من سطح الارض وتمثل الغلاف الغازي الخارجي

وجزيئات الغاز فيها تتحرك بسرعة كبيرة جداً بحيث تمتلك طاقة حركية كافية للإفلات من قوة جذب الارض والهروب الى الفضاء الخارجي .

(تقنية الاتصالات الحديثة)

وحدات منظومة الاتصالات:

تتكون منظومة الاتصالات من ثلاث وحدات أساسية وهي :

١- وحدة الارسال ٢- قناة الاتصال ٣- وحدة الاستقبال

(١) وحدة الارسال : وهي الوحدة المسؤولة عن تحويل الاشارة من مصدر المعلومات (صوت ، صورة ، بيانات ...) الى اشارة كهربائية أو ضوئية (موجات كهرومغناطيسية) لتكون مناسبة للإرسال عبر قناة الاتصال المستعملة .

(٢) قناة الاتصال : المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن ان تكون سلكية أو لاسلكية

(٣) وحدة الاستقبال : وهي الوحدة المسؤولة عن استخلاص اشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها الى شكلها الاصلي الذي كانت علية قبل الارسال .

(انواع قنوات الاتصال)

قنوات الاتصال التي تستعمل لنقل المعلومات بين المرسل والمستقبل تكون على نوعين وهما :

١- قنوات الاتصال السلكية
٢- قنوات الاتصال الا سلكية

(١) قنوات الاتصال السلكية : تعد قنوات الارسال السلكية الوسيلة المادية بين طرفي الاتصال وهما المصدر (المرسل) والجهة المقصودة (المستقبل)

وتتكون من :

a- زوج من الاسلاك الكهربائية
b- القابلوات المحورية
c- الالياف البصرية

(a)- زوج من الاسلاك الكهربائية : ويتكون من سلكين متوازيين معزولين عن بعضهما عزلاً كهربائياً يقومان بنقل الاشارة

(b)- القابلوات المحورية : تتألف من اسطوانتين معدنيتين متحدتي المركز الاسطوانة الاولى عبارة عن سلك مرن مخصص لنقل المعلومات تحيط به مادة عازلة وتحاط المادة العازلة بالاسطوانة والثانية وهي عبارة عن شبكة تمثل الارضي واخيراً يغلق القابلو المحوري بمادة عازلة لغرض الحماية

س/ ما لغرض من استخدام (استعمال) القابلوات المحورية ؟

ج/ نقل الاشارات ذات التردد العالية نسبياً .

(c)- الالياف البصرية : مصممة لتوجيه الضوء ليسير خلالها حسب ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي للضوء داخل الليف البصري

وتستعمل على نطاق واسع في الاتصالات البصرية التي تنتج نقل الاشارات لمسافات بعيدة .

ويتكون الليف البصري من الاجزاء الآتية :

١- **اللب :** وهو عبارة عن زجاج أو مادة لدنة شفافة للضوء رفيع ينتقل فيه الضوء .
٢- **العاكس :** مادة تحيط باللب الزجاجي تعمل على عاكس الضوء الى مركز الليف البصري
٣- **الغطاء الواقي :** غلاف يحيط بالليف البصري ليحميه من الاضرار والكسر والرطوبة .

---

(٢)- قنوات الاتصال اللاسلكية :

س/ أذكر قنوات الاتصال اللاسلكية ؟

الجواب/

١- الطريقة المباشرة ــــ بواسطة الموجات الارضية
٢- الطريقة غير المباشرة ــــ بواسطة الموجات السماوية

(١) – الطريقة المباشرة ــــ بواسطة الموجات الارضية

س/ علل / لماذا تكون الموجات الراديوية الارضية قصيرة المدى ؟

ج/ بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة ونتيجة لتحدب سطح الارض .

(٢) – الطريقة غير المباشرة ــــ بواسطة الموجات السماوية

تستعمل هذه في الاتصالات بعيدة المدى وتسلك انماط مختلفة تبعاً لترددها .

س/ ما لفائدة العملية من الموجات المايكروية ؟

ج/ أذ تتمكن من اختراق طبقة الايونوسفير وتنفذ الى الفضاء الخارجي لذا تستعمل في الاقمار الصناعية حيث يعمل القمر الصناعي على تسلم هذه الموجات وتقويتها واعادة بثها الى الارض وتستعمل ايضاً في الهاتف النقال .

س/ ما الفرق بين الموجات الارضية والموجات السماوية ؟

الجواب/

الموجات الارضية	الموجات السماوية
١- تسمى سطحية تنتقل قريباً من سطح الارض وتكون قصيرة المدى لانها تنتشر بخطوط مستقيمة.	١- عالية التردد
٢- غير قادرة على تأمين الاتصال الا لمسافات قصيرة نسبياً نتيجة لتحدب الارض .	٢- تؤمن الاتصال لمسافات بعيدة بين مكانين بعيدين ليس على خط مباشر
	٣ ـ تعتمد على طبقة الايونوسفير

الهاتف النقال : هو وسيلة اتصال لا سلكية ويعد من الاجهزة التقنية المعقدة بسبب تكدس الدوائر الالكترونية على مساحة صغيرة .

س/ ما المكونات الاساسية للهاتف النقال ؟

الجواب/

١- دائرة الكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة
٢- هوائي
٣- شاشة العرض
٤- لوحة مفاتيح
٥- لاقطة الصوت
٦- السماعة
٧- البطارية

(الاقمار الصناعية)

ومن استعمالاتها : ١- اقمار صناعية للاتصالات ٢- اقمار صناعية علمية

٣- اقمار صناعية للأغراض العسكرية

(١) – اقمار صناعية للاتصالات : وهي اقمار مخصصة لأغراض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية جداً بحدود 36000 km عن سطح الارض (وهي اعلى من بقية الاقمار)

(٢)- اقمار صناعية علمية :

س/ ما لفائدة من الاقمار الصناعية العلمية ؟

الجواب/

١- مراقبة الطقس ٢- الانواء الجوية ٣- النشاط الشمسي
٤- اقمار منظومة تحديد المواقع العالمية (GPS) وتكون على ارتفاعات متوسطة

(٣) – اقمار صناعية للأغراض العسكرية : تدور في مدارات خاصة وبارتفاعات واطئة نسبياً لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض التجسس وغيرها .

حل اسئلة الفصل التاسع

س١/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- أن نسبة غاز النيتروجين في الغلاف الجوي :

a- 57.6 %
b- 78.08 %
c- 87.08 %
d- 80 %

الجواب/ (b) – % 78. 08

٢- تسمى طبقه الغلاف الجوي التي تحتوي طبقة الأوزون :

a- الميزوسفير
b- الستراتوسفير
c- التروبوسفير
d- الاكسوسفير

الجواب/ (b)- الستراتوسفير

٣- اعلى طبقه من طبقات الغلاف الجوي هي :

a- الستراتوسفير
b- الثرموسفير
c- الاكسوسفير
d- الميزوسفير

الجواب/ (c) – الاكسوسفير

٤- وسيله الربط بين المرسل والمستقبل تسمى قناة الاتصال ويمكن ان تكون :

a- سلكيه فقط
b- لاسلكية فقط
c- سلكية أو الياف بصرية
d- لاسلكية وسلكية

الجواب/ (d) – لاسلكية وسلكية

٥- تتألف القابلوات المحورية من :

a- أسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما ماده عازلة
b- ثلاث أسطوانات تفصل بينهما ماده عازلة
c- شبكة معدنية محاطة بمادة عازلة
d- اسطوانة معدنية واحدة محاطة بمادة عازلة

الجواب/ (a)- أسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما ماده عازلة .

٦- يتركب الليف البصري من :

a- أربع طبقات
b- ثلاث طبقات
c- طبقتين اثنتين
d- طبقة واحدة

الجواب/ (b)- ثلاث طبقات

٧- تستعمل الموجات السماوية للاتصالات :

a- بعيده المدى
b- قصيرة المدى
c- متوسطة المدى
d- بعيدة المدى ومتوسطة المدى

الجواب/ (a)- بعيدة المدى

٨- الغاية من الاقمار الصناعية العلمية :

a- تصوير المواقع الارضية
b- مراقبه الطقس والانواء الجوية
c- لأغراض الاتصالات
d- للأغراض العسكرية

الجواب/ (b)- مراقبه الطقس والانواء الجوية

س٢/ صحح العبارات الاتية أذا كانت خاطئة دون تغير ما تحته خط :

١- يتألف الغلاف الجوي من خليط من غازات جميعها متغير النسب .

ج/ x يتألف الغلاف الجوي من خليط من غازات بعضها بنسب ثابتة مثل الهواء الجاف .

٢- الغلاف الجوي للأرض هو كتلة متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض .

ج/ x الغلاف الجوي للأرض هو كتلة غير متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض .

٣- في طبقة التروبوسفير يزداد الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض .

ج/ x في طبقة التروبوسفير يتناقص الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض .

٤- تمتاز طبقه الستراتوسفير باحتوائها على الكترونات حرة وايونات .

ج/ x تمتاز طبقه الستراتوسفير باحتوائها على طبقة الاوزون .

٥- بتأثير الاشعة فوق البنفسجية من نوع (A ، B) في الاوكسجين يتولد الاوزون .

ج/ √

٦- طبقه الستراتوسفير توجد في منتصف الغلاف الجوي .

ج/ x طبقة الستراتوسفير توجد فوق طبقه التروبوسفير

٧- تمتاز طبقه الثرموسفير بقابليتها في عكس الموجات الراديوية .

ج/ x تمتاز طبقة الثرموسفير بقابليتها في خاصية عكس الموجات الراديوية ذوات الترددات الاقل من 300 k H_Z

٨- تتكون منظومة الاتصالات من ثلاث وحدات اساسية .

ج/ √

٩- <u>يطلق احياناً على الموجات الراديوية السطحية</u> بالموجات السماوية .

ج/ x يطلق احياناً على الموجات الراديوية السطحية بالموجات الارضية

١٠- **<u>ارتفاعات الاقمار الصناعية للاتصالات</u> عالية جداً عن سطح الارض .**

ج/ √

س٣/ أذكر أربعة غازات من مكونات الغلاف الجوي ؟

الجواب/

١- النتروجين (N_2) ٢- الاوكسجين (O_2) ٣- اركون Ar ٤- ثنائي اوكسيد الكاربون (CO_2)

س٤/ أذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسة ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٥)

س٥/ أذكر ميزات الطبقات الجوية الاتية :

١- التروبوسفير

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٦)

٢- الستراتوسفير

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٦)

٣- الميزوسفير

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٧)

س٦/ ما هو الاوزون ؟ وأين يوجد ؟ وكيف يتكون ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٧)

س٧/ مم تتكون منظومة الاتصالات الحديثة ؟ وما وظيفة كل وحدة اساسية منها ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٨)

س٨ / اذكر أنواع قنوات الاتصال السلكية

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٣٨)

س٩/ ما المكونات الرئيسة للهاتف النقال ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٤٠)

س١٠ / أذكر ثلاث استعمالات للأقمار الصناعية ؟

الجواب/ راجع الملزمة صفحة (١٤٠)

تمت بعون الله تعالى

مع تمنياتنا لكم بالنجاح الباهر والمستقبل الزاهر

أطلب النسخة الاصلية من مدرس المادة

أعداد الاستاذ : علي عبد جبار الخفاجي

المدرسة : ثانوية اجيال المستقبل الاهلية للبنين وللبنات

واعتذر عن الاخطاء التي يمكن ان تجدوها في النسخة فنحن بشر وجل من لا يخطئ

وبالتوفيق لكم ولا تنسونا من صالح دعائكم






علي عبد جبار



